علم در ایران ۴۰

ترجمهٔ

میزان الحکمة

تصنیف

ابوالفتح عبدالرحمن خازنی

با مقدمه و تعلیقات

مدرس رضوی



انتشارات بنیاد فرهنگ ایران

۱۲۰





به یادگار

جشن فرخنده تاجگذاری

اعلیحضرت همایون محمدرضا شاه پهلوی

شاهنشاه آریامهر

بنیاد فرهنگ ایران

ریاست افتخاری

علیاحضرت فرح پهلوی شهبانوی ایران

نیابت ریاست

والاحضرت شاهدخت اشرف پهلوی

بنیاد فرهنگ ایران که به فرمان همایون شاهنشاه آریامهر برای خدمت به زبان فارسی و حفظ و صیانت میراث گرانبهای فرهنگ این سرزمین تأسیس یافته طبع و نشر کتابها و آثار علمی دانشمندان پیشین ایران را از جمله وظایف خود قرار داده است.

در تاریخ پرافتخار کشور کهنسال ما قسمتی که کمتر شناخته شده کوشش های علمی دانشمندان این سرزمین و خدماتی است که ایشان به پیشرفت و بسط دانش جهان کرده اند. آنچه از آثار این بزرگان به زبان عربی نوشته شده است اکنون مورد استفادهٔ همه ایرانیان نیست و کتابهای فراوانی که به زبان فارسی تألیف یا ترجمه کرده اند نیز غالباً هنوز به چاپ نرسیده و نسخه های معدودی که از هر یک در کتابخانه های ایران یا کشورهای دیگر جهان مانده است از دسترس دانش پژوهان دور است.

به این سبب شاید در ذهن بعضی کسان این شبهه حاصل شده باشد که ایرانیان در زمانهای پیشین تنها به ادبیات و هنر و امور ذوقی می پرداخته و به دانش به معنی خاص توجه شایانی نداشته اند.

طبع و تصحیح و نشر کتابهای علمی قدیم هم برای روشن کردن تاریخ علم در ایران و جهان لازم و سودمند است و هم این کتب از نظر شیوهٔ بیان مطالب علمی و اصطلاحاتی که در آنها به کار رفته است مورد استفادهٔ دانشمندان فارسی زبان خواهد بود.

در این سلسله نشر کتابهائی که به زبان فارسی تألیف شده است مقدم داشته می شود اما بعضی از کتابها که دانشمندان ایران به زبان عربی نوشته اند و مطالب آنها به فارسی در نیامده است نیز ترجمه و منتشر خواهد شد.

فهرستی از اصطلاحات علمی که در هر کتاب به کار رفته است تدوین و به آخر آن افزوده می شود و هر جا که اصطلاحی با آنچه در فارسی امروز متداول است متفاوت باشد اصطلاح جدید در مقابل آن ثبت خواهد شد.

امید است که این خدمت فرهنگی مورد استفاده دانش پژوهان واقع شود.

دبیر کل
پرویز ناتل خانلری

علم در ایران «۴۰»

ترجمهٔ

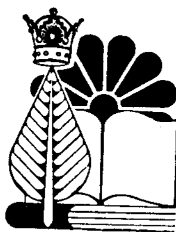
میزان الحکمة

تصنیف

ابوالفتح عبدالرحمن خازنی

با مقدمه و تعلیقات

مدرس رضوی



انتشارات بنیاد فرهنگ ایران

«۱۲۰»

با مساعدت مالی سازمان برنامه
از این کتاب ۱۱۰۰ نسخه در آبان ماه ۴۶ درچاپخانهٔ داورپناه
چاپ شد

فهرست مطالب

مقدمه

«میزان‌الحکمه» که خازنی کتاب خود را بدان نامیده مرکب است ازدو کلمهٔ «میزان» و «حکمت» .

میزان (بکسر میم) در لغت ترازو است که چیزها بدان سنجند و وزن کنند . و بعضی از میزان معنی عدل وانصاف و سویت خواسته‌اند . و جمعی از مفسّران میزان را در تنزیل کنایت از عدل دانسته‌اند و گفته‌اند خدای تعالی مردمان را فرموده تا درمعاملت ومخالطت و معاشرت با یکدیگر چون ترازو راست باشند ، و میان خلق انصاف کنند .

و محققان را در معنی ترازو اختلاف است. بعضی چنانکه ذکر شد کنایت از عدل خدای تعالی دانند ، وبعضی دیگر به معنی عقل وعلم گرفته‌اند .

باید دانست که مراد از « میزان» بحسب فرق و طوایف مختلف متفاوت است و هر گروه و دسته‌ای به عرف خویش از میزان چیزی اراده کنند ، چنانکه میزان در اصطلاح متصوفه «عدالت» ، و پیش اهل ظاهر «شرع» ونیز بمعنی چیزی که بدان مقادیر اعمال خلق را شناسند ، باشد .

ومیزان درنزد اهل باطن «عقل»، و میزان خاص«علم‌طریقت»، و میزان خاص‌الخاص «عدل الهی» است.

ودر پیش علماء صرف وعروض مراد از میزان «وزن» باشد، چنانکه در نزد محاسبان عددی‌است[1] که بعد ازطرح نه نه‌باقی مانده‌باشد، و جمعی دیگر

۱ـ تفسیر ابوالفتوح رازی ج ۵ ص ۵۷۴ و کشف‌اللغات خطی و کشاف اصطلاحات‌الفنون تهانوی چاپ هند، ص ۱۵۱۸ .

از میزان «علم منطق» خواهند .

ومراد از«حکمت» دانش‌ودانستن حقیقت‌اشیاست ، وبه‌معنی علم‌و عدل‌هم نیز گفته‌اند .

ومقصوداز «میزان‌الحکمة» ترازوی راست ودقیقی است‌که بتواند اجزاء مرکب را بسنجد و مقدار هریك از اجزاء را تعیین کند . و خازنی پس از آنکه موفق بساختن چنین ترازوی دقیق و راست شد که بدان توانست مقدار هریك از اجزاء مرکب را بسنجد ، و باز نمایدکه از هر جزء چه مقدار در آن مرکب بکار رفته است،آنرا « میزان الحکمة » نام نهاد ، و کتابی را هم که در معرفت صنعت و بکار بردن آن پرداخت آنرا نیز به همین نام نامید .

و اول کسی که این ترازو را بساخت و در صنعت آن اندیشید حکیم ریاضی‌دان بزرگ ارشمیدس بود .

خازنی خود در اول کتاب میزان‌الحکمة چنین گوید :

منالاوس حکیم به‌پادشاه زمان چنین نوشت: «وقتی برای ایارون سلطان صقلیه تاجی به‌هدیه آوردندکه از ساخت بدیع آن سخت در شگفت آمد. ابتدا گمان‌کردکه تمام آن از زر ناب است ، ولی بعد او را معلوم شدکه زر خالص نیست ، و ممزوج از زر وسیم است . سلطان خواست بی‌آنکه تاج شکسته شود بداند ،که چه مقدار زر وچه مقدار نقره در آن بکار رفته است. پس حکیمان زمان خویش را احضار کرد و از آنان خواست که بوسیله‌ای مقدار زر و سیم تاج‌را بی‌آنکه تاج خردگردد تعیین کنند . همگی اظهار عجز کردند ، جز ارشمیدس حکیم ریاضی‌دان که راهی یافت ، و ترازوئی ساخت‌که باآن ترازو مقدار هریك از زر و سیم تاج را بی‌آنکه شکسته شود معین‌کرد .»

پس از ارشمیدس چند تن دیگر از حکماء در کار ترازو اندیشه‌کردند وهر یك برآن چیزی افزوده، و در تکمیل آن سعی وکوشش نمودند .

از جمله حکیمانی که کار ارشمیدس را تعقیب‌کرد و در میزان حکمت نظر نمود یکی خود منالاوس حکیم بود که مدّتی در آن اندیشه‌کرد ، وبمدد علوم ریاضی و با استفادهٔ از براهین هندسی و تجارب طبیعی ترازوئی بساخت که از ترازوی ارشمیدس‌کامل‌تر بود. و رساله‌ای هم در معرفت اجرام مختلطه

بنام طوماطیاوس پادشاه وقت تصنیف‌کرد [۱].

بعد از منالاوس در دوره‌های اسلامی چندتن از علماء ریاضی در تهیهٔ ترازوی حکمت بیندیشیدند ، و رنجها بردند، و هریك بطریقی در آن تصرّفی کرده و میزانی بساختند ، که از جملهٔ آنها سندبن‌علی و یوحنّابن یوسف و احمدبن الفضل المساح را می‌توان نام برد .

پس ازاین سه تن محمدبن زکریای رازی طبیب معروف مدّتها در آن نظر کرد ، و ترازوئی بساخت وآنرا « میزان طبیعی » نام نهاد .

و ابن‌العمید وزیر دیالمه و شیخ ابوعلی‌سینا نیز مدّتی دراین صنعت غور نموده و طریقهٔ دیگری برای ساخت آن نشان دادند ، و با ترازوی خود مقدار اجزاء مرکب را معیّن نمودند ، امّا هیچیك کتاب بخصوصی در این فن نساختند .

درعهد سلطان محمودغزنوی ابوریحان بیرونی ریاضی‌دان بزرگ‌ایرانی پس ازصرف مدّتی وقت توانست ترازوی دیگری نه بطریق پیشینیان بسازد ، واین ترازو را نیز«میزان طبیعی» نام نهاد. و او پس از ساختن ترازو، برای معرفت بکار بردن آن نیز رساله‌ای در شناخت این صنعت تألیف و در کتاب «اثنی عشر» از آن کتاب یادکرد .

سپس امام ابوحفص عمرخیام نیشابوری نیز مدّتی درساخت این ترازو تأمل ونظر کرد ، وبدرستی کار آن ، براهین هندسی و ریاضی آورد .

درهمان‌زمان حکیم ابوحاتم مظفربن اسماعیل اسفزاری که‌از دانشمندان بزرگ و همکار خیام در وضع تاریخ جلالی بود، در کار صنعت این‌ترازو بیش از دیگران تعمّق و تأمل‌کرد، و ترازوئی بساخت که از هر جهت کامل وتمام بود ، و زیادات چندی در آن اندیشیده بود که در ترازوی متقدّمان نبود ، و نام‌آنرا «میزان الحکمة» نهاد ، وآنرا به سلطان سنجرسلجوقی تقدیم داشت . و چنانکه در شرح حالش نوشته‌اند سلطان آن ترازو را بخازن خویش سپرد، خازن‌که‌در جواهرات سپردهٔ بخود خیانت‌کرده بود باندیشهٔ آنکه اگر سلطان

۱ـ تاریخ الحکماء قفطی چاپ اروپا ص ۳۲۱ .

با این ترازو بر خیانتش واقف گردد او را نیست و نابود خواهدکرد ، ترازو را بشکست و در زیر خاك پنهان ساخت .

امام مظفر که از کار خازن آگاه شد از غایت حزن واندوه بیمار شد ، ودر اثر آن بیماری درگذشت . وکتابی را که «در معرفت صنعت ترازو» نوشته بود پیش از آنکه از سواد به بیاض برد بواسطه مرگش ناتمام بماند[1].

پس‌از مرگ اسفزاری ابوالفتح عبدالرحمن خازنی کار اورا دنبال کرد و ترازوئی کامل ساخت و کتابی‌هم در معرفت صنعت آن ترازو به عربی تألیف نمود و «میزان الحکمة» نامش‌کرد[2].

و آن کتاب همین کتاب حاضر است که ترجمهٔ منتخبی ازآن به نظر خوانندگان محترم می‌گذرد ، و بعداً در بارهٔ آن بحث خواهیم‌کرد .

---

۱ ـ میزان‌الحکمة چاپ حیدرآباد دکن ص ۸ وتتمهٔ صوان‌الحکمة چاپ هند ص ۱۲۰ .

۲ـ تتمهٔ صوان‌الحکمة ص ۲۰۳.

شرح حال مؤلّف میزان‌الحکمة

از جزئیات زندگی خازنی اطلاع زیادی دردست نیست. بیهقی درکتاب تتمهٔ صوان‌الحکمة ترجمهٔ حال مختصری از او آورده است .

و شهرزوری هم در کتاب تاریخ‌الحکماء خود موسوم به «نزهة الارواح و روضة‌الافراح» گفتهٔ بیهقی را بی‌کم وکاست ایراد کرده که ترجمهٔ آن این است .

«حکیم ابوالفتح عبدالرحمن‌خازن غلامی مجبوب (خصی‌کرده) ازمردم روم زرخریدهٔ علی خازن مروزی بود، وبه همین مناسبت این غلامك به خازن منسوب و خازنی خوانده شد .

او درتحصیل علوم‌ریاضی سعی وافی نمود تا درتمام‌فنون‌ریاضی مخصوصاً هندسه مهارتی حاصل‌کرد ، ودر علوم معقول نیز غور بسیار نمود ، و آنچه با طبعش موافق بود در بدست آوردن آن کوشید .

از کارهای با ارزش ومهم او تألیف زیج معتبر سنجری است‌که در آن اوساط و تعدیلات سیارات را فراهم کرد که در بیشتر آنها جای بحث است ، جز در تقویم عطارد در حال بازگشت که موافق رؤیت و امتحان است .

خازنی مردی پاکیزه حسب و زاهد و معرض از دنیا و مال دنیا بود . و درمدّت عمر هیچ بجمع مال نپرداخت، و ازکسی چیزی قبول نکرد.

گویند وقتی سلطان سنجر هزار دینار برایش فرستاد ، خازنی از قبول آن خودداری کرد ، و آنرا به‌خدمت سلطان باز فرستاد ، و گفت مرا بدان احتیاجی نیست ، زیرا ده دینار دارم و هرسال خرجم بیش از سه‌دینار نیست،

روزی دوتای نان برایم بس است ، واین ده دینار تاچند سال مراکفایت‌کند.
وقتی‌هم زوجهٔ امیرلاچی‌هزاردینار به‌خدمتش فرستادآنرا نیزقبول ننمود و رد کرد.

وی در هرهفته سه مرتبه گوشت می‌خورد ، ودر روزی دو مرتبه نان . لباسش‌چون لباس زهاد بود ، وطعامش‌چون طعام‌ابرار. وحکیم‌حسن سمرقندی ازجملهٔ شاگردان وی است» .

این بودآنچه بیهقی درکتاب تتمهٔ صوان‌الحکمة وشهرزوری درتاریخ‌ـ الحکماء دربارهٔ خازنی نوشته‌اند .

***

ازاین ترجمهٔ حال مختصری‌که بیهقی و شهرزوری برای خازنی ذکر کرده‌اند وهمچنین ازآثاری‌که از وی باقی‌است پیداست‌که او از علماء ریاضی وارباب رصد درقرن پنجم وششم‌بوده، وباامام عمرخیام‌وابوحاتم مظفراسفزاری وسایر دانشمندان دیگر درکار اصلاح تاریخ[1] وتبدیل‌آن بتاریخ جلالی شرکت داشته است[2] .

۱ــ این تاریخ‌که به‌تاریخ جلالی نامیده شده ازآن‌جهت است‌که وضع آن به‌امرسلطان جلال‌الدین ملکشاه سلجوقی(سنهٔ ۴۶۵ــ۴۸۵) بوده‌است. وسبب وضع این تاریخ آن بوده است‌که درآن زمان تاریخ فرس مستعمل بود ، و به‌جهت عدم کبیسه اوائل سالها مختلف می‌شد ، پس بامرسلطان خواجه‌نظام‌الملك جماعتی از حکماء وفضلاء روزگار را در اصفهان جمع‌کرد‌که ازجملهٔ آنها امام عمرالخیامی و ابوحاتم مظفر اسفزاری و میمون بن‌النجیب واسطی و ابوالعباس لوکری و عبدالرحمن خازنی وغیراینها بودند وازآنها اصلاح تاریخ‌را خواست .آن‌جماعت اتفاق‌کردند‌که تاریخی وضع‌کنند‌که اوائل سال همیشه دریك موسم باشد، وبه‌مرور زمان متغیّرنشود ، و باین سبب اسم پادشاه روزگاری بماند ، پس این تاریخ وضع کردند. ومبدأش نزد بعضی یکشنبه پنجم شعبان سنهٔ ۴۶۸هجری‌است ، ونزدبعضی دیگرجمعه دهم رمضان سنهٔ۴۷۱هجری‌است بطوریکه تفاوت۱۰۹۷ روز باشد ، و سبب اختلاف معلوم نیست (شرح زیج الغبیك ملا عبدالعلی بیرجندی نسخهٔ خطی کتابخانهٔ مدرسهٔ سپهسالار شمارهٔ ۸۲۴۷ وشرح تذکره از همین شارح نسخهٔ خطی کتابخانهٔ مجلس شورای ملی شمارهٔ ۱۹۰ وتاریخ ابن اثیر ج دهم صفحهٔ ۳۴ چاپ مصرسال ۱۳۰۳ هجری) .

۲ــ شرکت خازنی را در اصلاح تاریخ وتبدیل آن به تاریخ جلالی ازاین

←

سال تولد وهمچنین تاریخ وفاتش را از قدما کسی ضبط نکرده است ، لیکن از آنچه گفته شدکه وی در وضع تاریخ جلالی همکار با عمرخیام ودیگر حکما بوده قهراً باید در آن تاریخ سی سال داشته باشد تا همکاری آنان را درخور باشد ، بنابراین تاریخ ولادتش باید در حدود سالهای ۵۳۵–۵۴۰ باشد .

وچون درکتاب زیج معتبر سلطانی جائی‌که تواریخ مشهور را برشمرده از سال ۵۲۵ یاد نموده و آنرا با تاریخ یزدجردی و تاریخ اسکندری تطبیق کرده‌است ، پیداست‌که وی تااین تاریخ درقید حیات بوده ، وپس‌ازاین تاریخ درگذشته است .

هنریش سوتر[1] آلمانی در«تاریخ ریاضی‌دانها ومنجمین اسلامی»آنجاکه از خازنی یادکرده مرگش را درسال ۵۳۰ دانسته‌است .

در نامش اختلافی نیست وهمه اورا بنام عبد الرحمن خوانده‌اند ولیکن کنیه‌اش را بعضی (ابوالفتح) یا ابومنصور نوشته‌اند[2] و مشهور چنانکه بیهقی و شهرزوری در تتمهٔ صوان‌الحکمة وتاریخ‌الحکماء گفته‌اند و درآثارش‌نیز بدان کنیه خوانده شده همان ابوالفتح است .

ونیز این دو مورخ‌که شرح حالی از وی نوشته‌اند اورا به‌لقب «خازن» یاد کرده‌اند و همچنین در ترجمه‌هائی که از این دو کتاب در دست است همه جا او را «خازن» نوشته‌اند ، اما آنچه در آثارش دیده می‌شود و بدان مشهور است «خازنی» است . وخازن لقب مخدومش شیخ عمید ابوالحسن علی

1– Heinriche Suter .

۲ – سوتر گوید « وی از مردم بغداد بود وکنیه‌اش ابومنصور یاابوالفتح است » .

عبارت‌که در زیج معتبر اواست استنباط می‌توان کرد درآنجا فرماید .

« ومن التواریخ المشهورة سنوالکبائس السلطانیة الملکشاهیة . ولمّا کان امرالسنة الشمسیة استیفاء الفصول الاربعة وعودالنشؤ ، خرج الامرالعالی السلطانی الملکشاهی انارالله برهانه بافتتاح التقویم من لدن بلوغ مرکز النیّر الاعظم نقطة الاعتدال‌الربیعی. وکانت سنوالتواریخ غیرمطابقة لها ، فاردنا الحاقها الیها لیسهل علی‌المقوّم افتتاحها، وقدوضعنا للتاریخ‌السلطانی‌جدولا من‌عشرین‌سنة شمسیه. الخ»

ابن محمد خازن بوده که بدین مناسبت اورا «خازنی» گفته‌اند.

وخاقانی شاعر هم که زمانش نزدیك به او است در قصیده‌ای که بدین مطلع است.

رهروم مقصد امکان بخراسان یابم
تشنه‌ام مشرب احسان بخراسان یابم

او را خازنی خوانده وچنین گفته:

یك جهان در فزع سال قران بینم و من
نشرهٔ امن ز قرآن بخراسان یابم
تا کی از خازنی و خازن احکام خطا
کاین خطا را خط بطلان بخراسان یابم[1]

پس بنابرآنچه ذکرشد قول بیهقی وشهرزوری که اورا «خازن» گفته‌اند درست نیست.

از القاب دیگر وی یکی «زاهد» است که به‌واسطهٔ زهد و تقشفی که اورا بوده بدین‌لقب خوانده شده‌است، چنانکه درعنوان بعضی ازتألیفاتش‌چنین آمده است.

«الزاهدعبدالرحمن‌الخازنی»

۱ـ دیوان خاقانی چاپ عبدالرسولی ص ۲۶۳ ـ ۲۶۶ و دیوان چاپ دکترسجادی ص ۲۹۴ ـ ۲۹۷.

درچاپ اخیربجای (تاکی ازخازنی وخازن احکام خطا) «تاکی از خادمی وخازنی احکام خطا» آمده که‌کلمهٔ «خادمی» مسلماً خطاست ودرنسخه بدلی‌که زیر صفحه نوشته شده بجای‌خادمی(حازمی) آمده که آن‌هم درست‌نیست. و ظاهراً خادمی و حازمی تحریفی از خازمی است. و خازمی یکی از ستاره شناسان وعالم به‌احکام نجوم و معاصر حکیم انوری و خازنی بوده. ودر بغداد جای داشته، و در حکم قران با انوری و منجمان خراسان همداستان بوده، بنابراین احتمال می‌رود که بیت خاقانی چنین‌باشد (تاکی از خازمی و خازن احکام خطا) در این صورت این بیت نمی‌تواند دلیل برمدعاباشد، ولیکن چون نسخ معتبر وقدیمی‌دیوان خاقانی «خازنی» است از این جهت بیت میتواند مؤید مدعا باشد.

(استاد فروزانفر نگارنده را بدین بیت راهنمائی نمودند و از محضر ایشان استفاده شد).

تألیفات و آثار وی

کسانی که ترجمهٔ حال خازنی را درکتاب خود آورده بذکر تمامی آثار اونپرداخته وجز نام زیج معتبرسنجری وکتاب میزان‌الحکمة ازکتب دیگروی یادی نکرده‌اند، درصورتی‌که اورا غیرازاین دوکتاب آثار مهم دیگر نیزهست که‌کمتر بدانها توجّه شده‌است . ازتألیفاتش آنچه به نظر نگارنده رسیده ویا در فهرستها یاد شده ویا خود خازنی بدان اشاره‌کرده کتابهای زیراست .

۱ ــ زیج معتبر سنجری یازیج معتبرسلطانی‌که آنرا به‌نام سلطان سنجر سلجوقـی تألیف نموده‌است ، وظاهرآن است که در سال ۵۲۵ یا اندکی بعد ازتألیف آن فارغ‌شده‌است، چه‌دراول‌کتاب آنجاکه تواریخ مشهوررا برمی‌شمارد ازاین سال یاد نموده ، وآنراباسال ۵۰۰ تاریخ یزدجردی وسال۱۴۴۲ تاریخ اسکندری تطبیق می‌کند[1].

افضل‌الدین بامیانی‌که از فضلا وریاضی‌دانهای قرن‌هفتم است از جداول زیج معتبر انتخابی برای خودکرده‌که نسخهٔ‌آن درآخر نسخهٔ رسالة الاعتبار (که بعداً به‌شرح‌آن‌خواهیم پرداخت) می‌باشد . واین‌کتاب باانتخاب جداول زیج به خط خود افضل‌الدین می‌باشد .

نسخهٔ نفیسی اززیج معتبرسنجری به شمارهٔ ۶۸۲ که درتاریخ ۶۳۱ در موصل نوشته شده در کتابخانهٔ مدرسهٔ عالی سپهسالار موجود است .

۲ــ رسالةفی‌الآلات‌العجیبة[2] ، دراین‌رساله‌آلات‌چندی را ازقبیل ــ ذات الشعبتین (فرجار = پرگار) وآلت‌ذات‌الثقبتین واسطرلاب وجزاینها‌که برای مهندس از لوازم وضروریات‌است توصیف‌کرده وچگونگی بکار بردن هریك را شرح داده است .

این رساله مشتمل برهفت مقاله ، وهرمقاله منقسم بسه بخش‌است . بخش

۱ــ در ابتدای زیج معتبر سلطانی‌گوید :

(و یکون ایام هذه السنة ۵۲۵، وکان تاریخ مبدأ اردیبهشت‌المنتقل یوم السبت الثانی عشر من شهر ربیع‌الاخر سنة خمس و عشرین و خمسمائة هجریة و الشمس نازلة نقطةالاعتدال‌الربیعی وهی سنة ۴۸۳۶ من‌تاریخ‌الانسان‌الاول عندهم ومن‌تاریخ یزدجرد ۵۰۰ ومن‌تاریخ‌الاسکندر۱۴۴۲) .

۲ــ مفتاح السعادة طاشکبری زاده ج ۱ ص ۳۱۸ .

اول در ساختن آلت وچگونگی استعمال آن ، وبخش دوم درفائده واعمال حسابی با این آلت، وبخش سوم در براهین هندسی آن است.

نسخهٔ این رساله هم در کتابخانهٔ مدرسهٔ عالی سپهسالار به شمارهٔ ۶۸۱ مضبوط است ، واین نسخه در ذیحجهٔ سال ۶۳۰ در موصل تحریر شده ، و در ابتدای آن چنین نوشته شده است :

(رسالة فی الآلات العجیبة عن الامام الاجل عبدالرحمن الخازنی) .

وآبدین سایلی را کتابی است دربارهٔ « رسالهٔ خازنی درآلات نجومی» که ظاهراً همین رساله باشد و در آنکارا چاپ شده‌است.

۳ـ رسالة‌الاعتبار رساله‌ای‌است درچگونگی‌اعتبارمواضع سیارات. نسخهٔ این رساله هم درکتابخانهٔ مدرسهٔ عالی سپهسالار ضمیمهٔ شمارهٔ ۶۸۱ می‌باشد .

۴ـ کتاب ترکیب الافلاك والاکرالسماویة .

این‌کتاب نیز ازآثار خازنی است وخود او درآخر (رسالة‌الاعتبار) از آن یادکرده وچنین گفته‌است(ونورداشکاله والبرهان علیهافی‌خلال‌کتاب‌الافلاك والاکرالسماویة‌کل فی موضعه اللائق به) .

۵ـ شرح صدرالمقالة العاشرة من کتاب اقلیدس . ابتدای مقالهٔ دهم از کتاب اقلیدس را شرح‌کرده است .

نسخهٔ این‌کتاب در مجموعه‌ای ازکتب‌کتابخانهٔ دانشکدهٔ ادبیات‌اهدائی امام جمعهٔ کرمان به شمارهٔ ۲۸۴/۵ ملاحظه شد.

لیکن انتساب‌آن به خازنی مشکوك است ، چه در عنوان‌آن نوشته شده (لابی‌جعفرالخازنی) وچون‌کسی‌کنیهٔ ابوجعفر برای خازنی ذکرنکرده‌است ، ممکن است شرح از ابوجعفرخازن باشدکه شریك وهمکار ابوالفضل هروی در بستن رصد ری بوده .

۶ـ البرهان علی‌الشکل‌السابع من‌کتاب بنی موسی ، یا برهان‌آخرعلی الشکل ...

دونسخه از این رساله درکتابخانهٔ آقای محمود فرهاد موجود است .

ودر هر دو بلفظ (اظنه للخازن) نوشته شده،گمان‌آن‌است‌که این‌کتاب هم از آثار وی باشد[1].

۱ـ نشریهٔ کتابخانهٔ مرکزی دانشگاه تهران دربارهٔ نسخه‌های خطی جلد سوم ص ۱۵۷ و ۲۲۹.

۷ـ الوجیز فی‌الزیج السلطانی . در فهرست‌کتابخانهٔ حمیدیهٔ (استنبول سنهٔ ۱۳۰۰هـ.) این‌کتاب بابوالفتح‌عبدالرحمن‌الخازنی منسوب است (حواشی تتمهٔ صوان الحکمة) .

محتمل است که این‌کتاب وجیز غیر ازکتاب زیج معتبر او باشد .

۸ـ زیج شاهی. حمدالله مستوفی وبعض دیگر تألیف آنرا به‌خازنی با شرکت حسام‌الدین‌علی‌بن فضل‌الله سالار وحکیم‌انوری نسبت داده‌اند .

مستوفی در کتاب نزهةالقلوب[1] درباره این زیج چنین گوید :

« زیج شاهی که بعد ازآن (یعنی بعد زیج ابوریحان که در سال ۳۷۸ یزدجردی به‌نام سلطان‌محمود ساخته) به‌صد وسه سال در سنهٔ « غتمد » الف و اربع و اربعمائهٔ اسکندریه موافق «۵۰۱» احدی و خمسمائه یزدجردی حکیم حسام‌الدین سالار باتفاق حکیم انوری و زاهـد عبدالرحمن خازنی ساخته است . »

ونیزدرکتاب ربیع‌المنجمین[2] شرح «سی‌فصل خواجهٔ طوسی‌تألیف محمد رضی فرزند محمدشفیع درفصل بیست و دوم در اوج و حضیض ستارگان» چنین ذکرشده است، «این اوجها به‌حسب زیج شاهی است وآن زیجی است‌که حکیم حسام‌الدین‌سالار وحکیم اوحدالدین‌انوری وعبدالرحمن خازنی درسنهٔ۱۴۴۰ اسکندری (؟) مطابق با سنهٔ ۵۲۷ هجری در زمان [سلطان سنجر بن سلطان] ملکشاه[3] سلجوقی ترتیب داده‌اند .»

با اینکه دراین دو کتاب مؤلف زیج شاهی خازنی به مشارکت دوحکیم دیگرذکرشده لیکن‌چون اصل‌کتاب‌بنظر نگارنده نرسیده است نمی‌تواند اظهار نظر نمایدکه این‌زیج همان زیج معتبرسلطانی‌است یا تألیف دیگری‌است ازوی.

۹ـ میزان‌الحکمه ، درصنعت ترازوی عدل و راست‌که بتوان هر یك از اجزاء مرکب را سنجید ، ومقدارآنرا تعیین کرد . وچون معرفت این صنعت

۱ـ نزهةالقلوب نسخهٔ خطی‌کتابخانهٔ دانشکدهٔ الهیات ومعارف اسلامی.

۲ـ نسخهٔ خطی‌کتابخانهٔ‌آستان قدس‌رضوی شمارهٔ ۷۱۲۸ تاریخ تألیف‌آن بین سالهای ۱۰۶۸ـ۱۰۷۵ است ودر فهرست‌کتابخانه بنام آثارالمفصل ثبت است که بعد معلوم شد ربیع‌المنجمین است .

۳ـ در ربیع‌المنجمین : درزمان ملکشاه نوشته شده‌که مسلماً غلط است .

مبتنی بر دانستن بعضی‌از مسائل‌طبیعی وهندسی‌است بناء کتاب بر براهین هندسی وعلل واسباب طبیعی نهاده شده است .

نسخهٔ خطی آن درکتابخانهٔ ملی‌فرهنگ تبریز ازکتب وقفی‌مرحوم خلد آشیان حاج محمد آقای نخجوانی موجود است .

ومصحح تتمهٔ صوان‌الحکمة نسخهٔ دیگری‌ازآن در مکتبهٔ محمدیّه مسجد جامع بمبئی بدین خصوصیات نشان داده است .

(عدد اوراق‌آن ۴۷ (۱۱ × ۷) وهرصفحه ۳۱ سطر وتاریخ تحریرغرهٔ ربیع‌الآخرسنهٔ ۵۸۵ ونام‌کاتب ابونصر احمدبن محمدالطرقی‌که دربندر هرمز این نسخه را نوشته وبر صفحهٔ اول نام مصنف به صورت ذیل درج است (السید عبدالرحمن‌الخازنی‌مولی‌الشیخ‌العمیدالماضی‌ابی‌الحسن علی بن‌محمدالخازن).

کتاب میزان‌الحکمهٔ خازنی ازکتب بیش بها وپرارزشی‌است که حاوی دقیق‌ترین وشگفتترین تحقیقات علمی‌پیشینیان‌است بااین‌حال حکما وریاضی‌دانهای ایرانی و اسلامی کمتر بدان توجه کرده و بارزش واقعی آن چنانکه باید پی نبرده‌اند .

و چند تن از دانشمندان بشرح این‌کتاب پرداخته ومشکلات آنرا حل کرده‌اند که از جملهٔ آنها یکی کمال‌الدین حسن‌بن‌علی‌حسن فارسی (متوفای ۷۱۸) است .

و غیاث‌الدین جمشیدکاشی (متولد ۸۴۰ هـ ـ متوفای۹۱۴) این‌کتاب را مورد مطالعه قرارداده ودرباب هشتم‌کتاب مفتاح‌الحساب‌که دردانستن مساحت اجسام ازروی وزن‌آن وبالعکس‌است ، دوجدول ازکتاب میزان‌الحکمه که«در نسبت فلزات وجواهر و مایعات» است درکتاب خویش‌آورده وگفته است «این دو جدول در بسیاری ازنسخ بواسطهٔ سهو نساخ نادرست نقل شده بود ودو نفر شارح‌کتاب هم‌آن جدولها را نتوانسته بودند اصلاح‌کنند، ومن به‌یاری وتوفیق خدای‌تعالی‌آن را تصحیح وصورت صحیح آن‌را در این‌کتاب‌آوردم » ویکی از دو شارح را کمال‌الدین فارسی ذکر کرده است[1] .

۱ـ عین‌عبارت‌کتاب مفتاح‌الحساب‌این‌است (وقداوردالحکیم‌المحقق‌عماد الدین‌الخوّام‌البغدادی فی‌الرسالة‌البهائیة جدولین‌فی‌نسب‌الفلزات والجواهروبعض المایعات مستخرجین عن‌کتاب میزان‌الحکمة وهما غیرصحیحین فی‌کثیر من‌النسخ التی‌طالعتها لسهوالناسخین ولم یتعرض‌لذلك احد من شارحیه، وقال‌الشارح‌الفاضل المحقق‌کمال‌الدین حسن‌الفارسی‌فی‌الشرح ان‌لاسبیل‌لنا الی‌تصحیح‌الجداول، ونحن

و ملامحمد باقربن زين‌العابدين يزدى صاحب كتاب عيون‌الحساب هم بی‌آنکه نامی‌ازکتاب میزان‌الحكمة ببرد دوپاره ازآنرا دركتاب‌خويش‌آورده است. يك پاره ازفصل اول‌ازباب اول‌درنسبت‌فلزات ورصد واعتبارکه خازنی‌از ابوريحان نقل‌كرده اونیز نزدیك بیست سطر (از صفحهٔ ۵۶–۵۸ متن عربی ، چاپ دكن) از ابوريحان به‌همان عبارت‌که در میزان الحكمة است نقل نموده كه‌گمان‌آنست از این‌كتاب اخذكرده باشد نه از اصل‌آن‌که‌کتاب ابوریحان باشد .

و پارهٔ دیگر قسمت‌حساب خانه‌های شطرنج است که آن نیزعبارتش با عبارت میزان‌الحكمة یکی است .

وچون‌يك مصرع‌از بیت ابوالقاسم‌کرمانی‌راکه‌برای نمودن‌اعداد مجموع درمهای‌خانه‌های شطرنج به‌حروف جمل سروده وخازنی‌آنرا درکتاب میزان‌الحكمة يادكرده صاحب عيون‌الحساب نیزآورده و این دلیل است‌که این قطعه را ازآن كتاب اخذكرده بی‌آنکه بدان تصریح نماید .

دانشمندان اروپا و امریکا در قرن نوزده باهمیّت و ارزش این‌كتاب پی برده‌اند ، وعلماء فیزیك ومكانيك ورياضی ارزش واقعی‌آنرا دریافتند ، وببحث وتحقيق در مطالب آن‌کتاب پرداختند ، واین پس از آن بودکه ن . خانیکف آنرا بزبان روسی نقل‌کرد .

خانیکف[1] مستشرق روسی که بزبانهای شرقی‌آشنائی کامل داشت ومدتی در بخارا وقفقاز وایران مسافرت نموده وسالها در ایران مقیم بوده (۱۸۴۵–۱۸۵۶) ومقام قنصولی دولت روسیه را درتبریز داشته اول کس از دانشمندان اروپائی است که بدین کتاب توجه‌کرد و در سال ۱۸۵۹ مستخرجاتی از آن ترجمه و در سال ۱۸۶۰م. آنرا به‌انگلیسی نقل نمود و درمجلهٔ انجمن شرقی امریکائی (جلد ۶ صفحهٔ ۱–۱۲۸) طبع شد .

1- Khanikov (۱۸۷۸–۱۸۲۲)

(بتوفيق‌الله تعالی) صححناها عن كتاب ميزان الحكمة وذكرنا كيفية استخراجها لمن‌اراد امتحانها. الخ)

(مفتاح‌الحساب غياث‌الدين جمشيدكاشی نسخهٔ‌کتابخانهٔ آستان قدس رضوى شمارهٔ ۵۳۹۲).

او نخستین کس است که دربارهٔ خازنی و آثار وحالات وتألیفات او بحث کرد، و بعد ازاو دیگران دربارهٔ کتاب میزان‌الحکمة وسایر آثارش غور و وارسی نموده ومقالات متعددی دراین باره نوشتند . وما برای آنکه خوانندگان عزیز بهتر به اهمیت این کتاب و ارزش کارهای این دانشمند بزرگ واقف شوند در اینجا نظر چند نفراز دانشمندان غرب راکه درآثار وی غور نموده وبه بحث در آن پرداخته‌اند دراینجا یادکرده وبعد به ذکر ابواب وفصول کتاب می‌پردازیم.

جرج سارتن درتاریخ علوم خویش[1] پس‌از ذکرشرح حال مختصری از خازنی دربارهٔ این کتاب چنین‌گوید :

«کتاب میزان‌الحکمهٔ خازنی در شمار جالب‌ترین کتابهائی است که در قرون وسطی راجع بمکانیك (مکانیك سیالات) (هیدرولیك) وفیزیك نوشته شده است . در این‌کتاب جداولی از اوزان مخصوص بسیاری از جمادات و مایعات یافت می‌شود (دراین‌کار از بیرونی پیروی‌کرده است) واضافه برتاریخی‌از علم اوزان مخصوص ، در این کتاب از مطالب زیر نیز بحث کرده است .

فرضیهٔ جاذبه (قوه عمومی‌که به‌مرکزعالم یعنی به‌مرکززمین متوجّه‌است). وزن هوا . ملاحظاتی دربارهٔ خاصیّت کشش در لوله‌های موئین . چگالی‌سنج برای اندازه‌گیری وزن مخصوص ، ومیزان حرارت مایعات . فرضیهٔ اهرمها . استعمال ترازوبرای اندازه‌گیری زمان.» (۱)

۱ـ کتاب جرج سارتن جلد دوم صفحهٔ ۲۱۶ .

و ف. روزنبرگ[1] آلمانی در تاریخ فیزیك خود شرح مفصل زیر را درباره این کتاب نوشته است[2] .

« تنها اثر در علم مکانیك که ما از عرب می‌شناسیم کتاب میزان‌الحکمة است که خازنی در سال ۵۱۵ هجری نوشته و توسط سرکنسول روس ن. خانیکف . در سال ۱۸۵۷ مختصراً به زبان فرانسه در نشریهٔ انجمن مستشرقین آمریکائی با ترجمهٔ آن به زبان انگلیسی منتشر شد .

این کتاب درحقیقت آنچه را که شخص ازعنوان کتاب گمان می‌برد یعنی ترازوئی که صفت بارز آن با درنظر گرفتن نام آن برای سنجش عقل و دانائی است بیان نمی‌کند . و این ترازو بیش از هرچیز برای تعیین وزن مخصوص بکار می‌رود . ومانند ترازوهای ما از دو بازوی متساوی تشکیل شده است . و بجای دو کفه کمتر از پنج کفه ندارد و بازوها مدرج‌شده‌اند که به‌وسیلهٔ آن می‌تواند مانند ترازوهای سریع ما بکار برده شود .

برای این مقصود حداقل یك کفه قابل تعویض می‌باشد که به کمك آن می‌توان مستقیماً بدون وزنه نسبت‌اوزان دوجسم را اندازه‌گرفت . یکی‌ازکفه‌ها

۱ــ تاریخ فیزیك Die Geschichte de Physik جلد اول تألیف F. Rosenberger طبع سال ۱۹۶۵ صفحهٔ ۸۱ .

۲ــ ترجمه ونقل آن ازآلمانی به‌فارسی از فرزندا عزمهندس مجتبی‌مدرس رضوی است که برحسب خواهش این‌بنده دانشمند محترم آقای دکتر زریاب خوئی استاد دانشگاه آن را تصحیح کرده‌اند .

را می‌توان درزیر دیگری نصب کرد که جسمی‌را درون آب توزین نمایند. کفهٔ متحرك دیگر جهت موازنه بااین‌کفه بکارمی‌رود. این ترازو طبق گفتهٔ خازنی دارای مزایای زیرمی‌باشد.

۱ــ ترازو فلزخالص‌را از آلیاژآن تشخیص می‌دهد.

۲ــ آنقدر دقیق است که در برابر (۱۰۰۰) مثقال جسم توزین شده فقط یك مثقال اضافه نشان می‌دهد بفرض آنکه توزین‌کننده دستهای ماهری داشته باشد.

۳ــ تشخیص ترکیب فلزدراقل‌وقت وزحمت وبی‌آنکه محتاج تغییری‌باشد که در فلزداده شود.

۴ــ ترازو بین دوفلز، وزین‌ترین‌آنهارا درآب مشخص می‌کند، که در هوا همان وزن را دارند و بالعکس.

۵ــ ترازو ازروی وزن، جسم توزین شده رامعرفی می‌کند.

۶ــ خلوص سکه‌های مختلف را مشخص می‌کند. واین هنگامی است‌که شخص برای این منظور یکبار نسبت بازوها را تعیین‌کند.

۷ــ مهمترین مزیت این‌ترازو طبق گفتهٔ خازنی‌آن‌است‌که بااین ترازو می‌توان جواهرات اصل را از بدل‌آنها تشخیص دهیم.

برشمردن مزایای این ترازو بنظرمی‌آیدکه عبث وبیهوده باشد. اینك جدولی از وزن مخصوص پنجاه جسم مختلف‌که مؤلف ما داده نشان می‌دهد که وی واقعاً به‌کمك ترازوی خویش توانائی کارهای اعجاب آوری داشته است. بعضی مثالهاکه در پرانتز نتایج جدیدآنها ذکرشده، بهترین شاهد این موضوع می‌باشد.

طلای مذاب	۱۹/۰۵	(۱۹/۲۶ـ۱۹/۳)
جیوه	۱۳/۵۶	(۱۳/۵۵۷)
سرب	۱۱/۳۲	(۱۱/۳۸۹ـ۱۱/۴۴۵)
نقره	۱۰/۳۰	(۱۰/۴۲۸ـ۱۰/۴۴۵)
مس مذاب	۸/۶۶	(۸/۶۶۷ـ۸/۷۲۶)
آهن‌چکش‌خورده	۷/۷۴	(۷/۶ـ۷/۷۹)

مروارید	۲/۶۰	(۲/۶۸۴)
عاج	۱/۶۴	(۱/۸۲۵ - ۱/۹۱۷)
آب جوشیده	۰/۹۵۸	(۰/۹۵۹۷)
شراب	۱/۰۲۲	(۰/۹۹۲ - ۱/۰۳۸)
شیر گاو	۱/۱۱۰	(۱/۴۲ - ۱/۰۴)

خازنی دقیق‌ترین اطلاعات را در بارهٔ ساختمان ترازویش و همچنین طرز بکاربردن آن بما می‌دهد، که برمبنای دواصل ارشمیدس (برابری بازوها- و کم‌شدن وزن جسم در آب) قرارگرفته. و بهمین دلیل این قسمت مورد علاقهٔ ما نیست. مؤلف مانند اکثر دانشمندان عرب با کمال میل ازدور و نزدیك به‌جمع آوری مطالب پرداخته، بدین‌جهت کتاب او برای ما قابل توجه است که به‌خوبی نموداری از مکانیك عرب را به ما نشان می‌دهد.

بعد ازآنکه خازنی به‌کمك آیات قرآنی نام ترازوی خویش را معین می‌کند، وبعد ازآنکه او اصول اساس هنررا بطور عموم واصولی‌که کار ترازو بر مبنای آنان قرار دارد بالاخص شرح می‌دهد آنگاه نام دانشمندانی راکه قبل از وی دست‌به‌کار ساختن ترازوی آبی شده بودند مانند ارشمیدس (پیش از اسکندر) منلائوس (۴۰۰ بعد از اسکندر) سندبن علی، یوحنابن یوسف، و احمدبن فضل (زمان مأمون) محمدبن‌زکریای رازی و ابن‌العمید و ابن‌سینا وابوریحان وعمر خیام وابوحاتم مظفربن اسماعیل (دونفر شخص اخیرهمزمان خازنی بوده‌اند) ذکر می‌کند، پس‌از آن راجع به هر ترازو شرحی داده و سپس شروع می‌کند به فهرست، و نظری به مضمون کار خودش راجع به میزان‌الحکمة.

اصول عمده دربارهٔ مرکزثقل از ابوسهل قهستانی و ابن‌حاتم نقل شده، این اصولی‌است‌که بدون دلیل‌بیشتری پشت‌سرهم نقل شده وبه‌هیچوجه ازاصول علمای مکانیك یونانی بیرون نیست.

یك جسم‌سنگین آن‌است که بعلّت نیروی‌خاصی به‌طرف مرکزعالم حرکت کند، این‌نیرورا نمی‌توان ازاوگرفت، وجسم درهیچ نقطه ازحرکت‌بازنخواهد ایستاد مگر در مرکز که درآنجا ازحرکت می‌ایستد. هنگامی‌که یك جسم در

مایعی حرکت کند حرکتش نسبت مستقیم بادرجهٔ میعان دارد، وبه‌این دلیل سرعت آن در مایع‌ترین مایعات بیشتر است و غیره .

سطور راجع به کم‌شدن وزن جسم در آب و تعادل جسم شناور و شکل کروی یك مایع در حال تعادل و غیره در کتاب خازنی نیز از ارشمیدس است که چیز تازه‌ای نمی‌باشد. در مقابل بحثی از اقلیدس آورده که دربارهٔ سنگینی وسبکی جسم می‌باشد ، ودربارهٔ این دوحقیقت مسلّم است که سرعت هرجسم از راه نسبت زمان و مکان اندازه گرفته می‌شود . وسنگینی جسم نسبت مستقیم با جرم آن دارد ، و از این جالب توجه‌تر مبحث بعد می‌باشد .

خازنی کم‌شدن وزن هرجسم‌را درمایعات می‌دانست، وهمچنین می‌دانست که هر قدر مایع غلیظ‌تر یا سنگین‌تر باشد وزن‌جسم کمتر می‌شود وبالعکس . و از این مطلب نتیجه‌گرفت که «هر جسم در هوا نیز مقداری از وزن خودرا از دست می‌دهد» . و بدین ترتیب در هوای متراکم‌تر مقدار بیشتری از وزن خود را ازدست می‌دهد تا در هوای رقیق‌تر .

ازاینجاچنین‌نتیجه گرفته می‌شودکه «وقتی‌که‌یك‌جسم‌سنگین‌راازهرماده‌ای از هوای رقیق به هوای غلیظ‌تری بیاوریم، از وزن آن کاسته می‌شود » . حال اگرهوارا نیز مانند آب دارای وزن بدانیم چنانکه قدما گفته‌اند (وفقط آتش راسبك مطلق، یعنی بی‌وزن می‌دانستند) واضح می‌گرددکه هوا هرچه به مرکز عالم نزدیك‌تر شود غلیظ‌ترخواهد شد . از اینجا طبعاً نتیجه گرفته می‌شودکه «وزن هر جسم سنگینی که درفاصله معینی از مرکز عالم باشد وزن‌معین خواهد داشت». وهنگامی که این‌فاصلهٔ ازمرکزعالم تغییرکند وزن جسم نیزتغییرخواهد کرد. و هر قدرکه فاصله بیشتر شود وزن کمتر و بالعکس خواهد بود . بنابر این وزن یك جسم به نسبت مستقیم با فاصله از مرکز عالم تغییر می‌یابد .

خانیکف مایل است بگوید اعراب بوئی از قوهٔ جاذبه ، به‌آن معنی که ما امروز می‌گوئیم برده بودند ، او فقط به این معنی متوجه شد در صورتی‌که خازنی بطور وضوح در مشاهداتش اجرام‌آسمانی را وارد نمی‌کند، آن را فقط به اجرام زمینی محدود می‌نماید . او اشتباه خازنی را ثابت کرد که سنگینی را به‌نسبت مستقیم بافاصله ازمرکزمین (عالم) می‌دانست ، نه نسبت معکوس

با مجذور آن . مع الوصف خانیکف می‌خواهد کـه اکتشاف تغییرات وزن را مطابق‌ادراك ما به‌خازنی نسبت دهد ، ما نمی‌توانیم با تمام‌آنها موافق باشیم .

نظریّهٔ خازنی دربارهٔ وزن همان نظریّهٔ یونانی‌ها بود ، او همیشه تصوّر می‌کرد از هرسو فشار متعادلی جسم را به طرف مرکز عالم حرکت می‌دهد . واین فشار در مرکز عالم برابر صفر می‌باشد .

او از یك نیروی متحدالشکل و همچنین از تأثیر یك نیروی تغییر دهنده هیچ‌آگاهی نداشت . این مطلب از آنجا معلوم می‌شودکه او یك جسم درحال سقوط را در مرکز به طور ناگهانی متوقّف می‌پنداشته، وهمیشه از وزن جسم صحبت می‌کرده نه از سقوط جسم .

تنها چیز تازه‌ای‌که خازنی ارائه می‌دهد این است‌که‌اواشاره به‌تغییرات کم‌شدن وزن‌جسم درطبقات مختلف هوا می‌کند، وظهورتغییرات در وزن به‌این علّت بوجود می‌آیدکه اومفهوم وزن مطلق و وزن درهوا را ازهم‌جدا نمی‌داند. وزن مطلق برای خازنی‌در تمام مسافات از مرکز یکسان می‌ماند، و فقط وزن نسبی در هوا تغییر پیدا می‌کند .

قسمت‌هائی ازکتاب خازنی‌که بدنبال تحقیقات اصولی‌تر اوّلی‌او می‌آید از نظرما اهمیّت کمتری دارند . وما فقط ازآنها قسمت‌های کمی‌نقل می‌کنیم.

درسومین قسمت اصلی کتاب خازنی می‌نویسد :که بیرونی برای تعیین حجم اجسام از ظروف مجوّفی استفاده می‌کردکه بالای‌آنها باز بوده ودرکنار آن لولهٔ مارپیچی جهت خروج مایع تعبیه شده بود . هنگامی‌که دراین ظرف که باآب پر می‌شده جسمی انداخته می‌شدکه حجم آن را طالب بودند ازلولهٔ جانبی آنقدر آب خارج می‌شد که جسم بیرون می‌راند . از وزن آب بیرون شده ، حجم آب و نیز حجم جسم مورد نظر پیدا می‌شد.

خازنی درکتاب خود این‌موضوع را متذکر شده‌که‌این دستگاه به‌آسانی قابل استعمال نیست ، زیراآب‌اغلب درلولهٔ تنگ مانده و فقط به‌تدریج درکفهٔ ترازو می‌چکد .

خانیکف در اینجا متذکر می‌شود که اعراب به خاصیت جذب لوله‌های موئین‌آشنا بودند. این نتیجه‌گیری از نظرما جسورانه است، وبهرحال ازموضع

مذکور نمی‌توان پی برد که ادعای اطلاع آنان از لوله‌های موئین تاچه اندازه صحیح است، واصلاً عربها درساختن لوله‌های موئین به‌پایه‌ای که قابل ذکر باشد رسیده بودند یا نه.

در پنجمین قسمت کتابش خازنی از آبی صحبت می‌کند که برای تعیین وزن مخصوص بکارمی‌رود. او بطور دقیق تفاوت وزن مخصوص آبهای مختلف را می‌دانسته، وچیزی که شاهد دقّت شگفت انگیز وی در مطالعاتش می‌باشد این است که او می‌دانسته که وزن مخصوص آب در اثر حرارت کم می‌شود. او بیان می‌کند که چگونه ترازوی او کمترین مقدار وزن مخصوص را در تابستان و بزرگترین مقدار را در زمستان نشان می‌دهد.

خانیکف تصوّرمی‌کندکه ممکن است عربها ترازوی آبی‌را به‌عنوان گرما سنج بکارمی‌بردند، ما دراین باب‌فقط مانند سابق می‌توانیم بگوئیم‌که اطلاعات قاطع برای اثبات مطلب مذکور در دست نیست.

در خاتمهٔ کتاب خازنی موارد استعمال ترازویش را برای اندازه‌گیری خطوط افقی وزمان نوشته‌که راه استفادهٔ اولی‌را به‌آسانی می‌توان حدس زد. برای دومین کار مؤلف ما این طور ذکر می‌کندکه شخص برروی بازوی بلند یك اهرم ظرف آبی تعبیه می‌کند که آبش از سوراخی در ظرف بیست وچهار ساعت‌تخلیه می‌گردد، اگر بوسیلهٔ وزنه‌ای درکفهٔ مقابل‌ظرف‌آب تعادل برقرار شود، بمرور زمان‌که ظرف‌آب خالی می‌شود، بازوهای بلند طرف وزنهٔ مقابل بلند می‌شود. و بدین وسیله زمان‌گذشته اندازه گرفته می‌شود.

کتاب خازنی درعین حالی‌که دلیل ثابت تفوق دانشمندان عرب می‌باشد نقاط ضعف آنان را نیز نشان می‌دهد.

این کتاب مهارت فوق‌العادهٔ مؤلف را در بکار بردن دستگاهش نشان می‌دهد. ولی در همین حال وابستگی شدید او را باعمال مکانیك‌دانان یونانی می‌رساند.

همانطورکه البتّانی بزرگترین منجم‌عرب درمطالعات دقیقش ازیونانیها پیشی‌گرفت، لیکن در اصول هیچگاه پایش را از استادِ خود بطلمیوس فراتر نگذاشت، همین طور دانشمند بزرگ عرب در روش وهدف بزرگ علمی خود

متکی به ارشمیدس بود .

کتاب خازنی دلیل تازه‌ای است براینکه عربها در فیزیك ریاضی دریك مرحله متوقّف شده‌اند، وآنچه توسط یونانیها در اختیارآنان گذاشته شده بود بامهارت بی‌نظیری انجام دادند . اما این تجربیات را هرگز برای تحقق دادن به فرضیات روشنگر و برای حل پدیده‌های پیچیده و برای مشاهدهٔ همه جانبهٔ حقایق جدید از روی آگاهی و نقشه بکار نبرده‌اند . هر چه قدرت و حوصلهٔ یونانیان در بنای فرضیات زیاده از حد بود. آن ِ عربها کمتر از اندازه بود . واین معنی مانع از آن شدکه آنها در توسعهٔ همه جانبهٔ روشهای تجربی موفق گردند .

در هر صورت ما قبلاً اعتراف کردیم که تجربیات اندازه‌گیری خازنی اوّلین قدم به‌سوی روش تجربی می‌باشد. و اکنون بر این نکته می‌ایستیم که عربها این قدم اول‌را بهتراز یونانیها برداشته، ولی هیچگاه بهدف نرسیدند. و برای اولین بار در اواخر قرون وسطی از اندازه‌گیریها ، فیزیك تجربی بوجود آمد .

کتاب خازنی هیچگونه تأثیری در تشکیل مکانیك نداشته است . علم عربها در زمان ابداع او در حال سقوط بود . واین ابداع برای فیزیکدانان بعد تا عصر ما مجهول بود . وبه‌همین دلیل آخری بود که ما از خازنی چیز بیشتری از آنچه‌که‌وی درکتابش نقل کرده نمی‌دانیم. ونام او برای ما ازاین جهت قطعی است که او در کتاب خود بعضی از فصول را چنین آغاز می‌کند : خازنی چنین گوید .

کلیه مستشرقین امریکائی اظهارنظر می‌کنندکه (Alhazen) باخازنی مطابقت دارد ولی (ا . ویدمن) E. Wiedemann نشان داد که الحسن و ابن‌الهیثم هردو یك نفرمی‌باشند وبهمین‌جهت اظهار نظرمذکور مردود است . مخصوصاً که خازنی درکتابش از ابن‌الهیثم نقل قول کرده وطبق نوشتهٔ خازنی در کتابش، وی در سال ۱۱۲۲ یا ۱۱۲۱ م، مطابق با ۵۱۵ هجری در زمان سلطان سلجوقی ابوالحارث سنجربن ملکشاه‌بن آلب‌ارسلان در شهر جرجانیه در مملکت خوارزم که از مصب رودخانهٔ جیحون در دریاچه آرال دور نیست

می‌زیسته است. خانیکف اظهارمی‌داردکه‌این شهر امروزه کهنه‌اورگنج نامیده می‌شود که چهار میل جغرافیائی از مصب رودخانه از جیحون دور می‌باشد.

***

و ر. تاتن[1] درتاریخ علوم خویش دربارهٔ خازنی وکارهای علمی‌اوچنین اظهار نظر کرده است[2].

« بنابر گفتهٔ خازنی مکانیك علم مراکز ثقل وحالت تعادل اجسام است. (این تعریف به‌پیروی از تعلیمات ارسطو ـ ارشمیدس و پاپوس می‌باشد) بعلاوه در مکانیك از فن ساختن و استعمال میزان و قرستون (قبان) بحث می‌شود که ازآنها می‌توان برای اندازه‌گیری زمان (بوسیلهٔ تعادل بین یك‌کفهٔ ترازو و مقدارشن یا گرد باقی مانده در ساعت شنی)، وبرای‌تعیین جرم مخصوص مواد مختلفه استفاده کرد (ابن‌الهیثم و بیرونی).

این قسمت از مکانیك فقط راجع به‌نظریات فیزیکی وشیمیائی این علم می‌باشد. از طرف دیگر مکانیك را می‌توان برای نشان دادن و تأیید صحّت نظریات ریاضی بکار برد. مثلا قانون معکوس نسبت‌هارا می‌توان بوسیلهٔ نسبت بین دو وزن متعادل دریك اهرم که متناسب با معکوس فواصلشان از تکیه‌گاه اهرم می‌باشد نشان داد. حتی بیرونی ترازو را برای تأیید و توجیه قوانین جبر و مقابله بکار برده وبالعکس. وخازنی از قانون نسبتها برای تعیین‌صحّت ترازو استفاده کرده است.

1— R. Taton

2— نقل ازکتاب تاریخ علوم History of Science باهتمام ر. تاتن از ترجمهٔ انگلیسی آن توسط A. J. Pomerans (۱۹۶۳ نیویورك) صفحهٔ ۴۱۱.

و م . کلاگت در کتاب علم مکانیك درقرون وسطی‌دربارهٔ خازنی وکتاب میزان‌الحکمة وی چنین نوشته است[1] .

۱ــ در ابتدا باید متذکر شدکه خازنی دراواخرقرن یازدهم ودراوائل قرن دوازدهم هجری معروف شد . او بنده‌ای یونانی بودکه درشهرمرو ایران تربیت شده ودرآنجا تعلیم علمی بسیار خوبی یافت .

علاوه بر کتاب میزان الحکمة از تألیفات او جداول نجومی هستند که مواضع ستارگان ثابت را درسال۵۰۹ هجری بدست می‌دهد (۱۱۱۶–۱۱۱۵ میلادی) .

« رجوع شود به مقالهٔ « خازنی » در دائرةالمعارف اسلامی جلد دوم صفحات ۹۳۷–۹۳۸ » .

در این کتاب قسمت اولیهٔ کتاب میزان‌الحکمة نقل شده که مطالب کلی این‌کتاب را نشان میدهد ، در اینجا نظرآن نیست‌که طرز ساختمان ترازو یا میزانهای قبل ازآن را شرح بدهیم ، چه ساختمان‌آنها با تفصیل درسایرفصول

۱ــ نقل از کتاب علم مکانیك در قرون وسطی .
The Science of Mechanics in the Middle Ages(۱۹۶۱Madison)
تألیف M. Clagett .

[توضیح . در این کتاب از صفحهٔ ۵۶ تا اواخر صفحهٔ ۶۳ قسمتهائی از بخش اول‌کتاب میزان‌الحکمة که بوسیلهٔ خانیکف ترجمه‌شده ، ذکرگردیده است وآنچه دراینجا نقل می‌شود ازقسمت توضیحات‌کتاب‌است‌که ازاواخر صفحهٔ۶۳ تا صفحهٔ ۶۸کتاب یاد شده است] .

کتاب خازنی بیان شده‌است، بلکه می‌خواهیم‌که نظریات عمومی‌وکلی مؤلّف را مورد بحث قراردهیم .

۲ ـ در قسمت دوّم مقدّمه مؤلّف به‌اصول ساختمان ترازوی سیّالات می‌پردازد. دربخش‌اول که مربوط به علم‌سکون وتعادل‌است، ازمرکز ثقل وتغییر در وزن مؤثّردر اهرم‌که متناسب با فاصله از تکیه‌گاه است بحث می‌کند ، وباین نتیجه می‌رسد که وزن جسم درمایع بستگی به‌وزن مخصوص مایعی داردکه‌جسم در آن فرو شده است .

۳ـ ازنظرمنطقی سازنده وبکار برندهٔ ترازو (وشاید صاحب هرفنی نظیر آن) اصول زیررا قبول می‌کند .

(۱) اصول بدیهی ، ویاآنچه بنظرآشنا می‌آیدکه در اولین نظر ویا به‌دفعات، ماهیت‌آن تشخیص داده می‌شود .

(۲) توجیه و تأیید (احتمالاً اثبات منطقی و یا ریاضی) .

(۳) تجربه و ساختمان .

(۴ـ۵) از مؤلفین قدیمی‌که در باب مایعات مطالعه کرده‌اند منالاوس‌از سایرین ممتاز شده‌است ، رسالهٔ او بعربی موجود است (به زبان یونانی وجود ندارد) .

از رسالهٔ منالاوس خازنی داستان مشهور تاج را که به ارشمیدس و شاه Hiéron از سیراکوز نسبت داده شده‌است اخذکرده ، وبااین داستان بحث در مسئلهٔ‌آلیاژفلزات راشروع می‌کند. درفصل دیگراین مقاله روش حل این‌مسئله که‌ازرسالهٔ‌ارشمیدس به‌نام «اجسام غوطه‌ور» گرفته‌شده ، وهمچنین‌اصل‌ارشمیدس که برای حل‌آن لازم است بنظر خواهد رسید . بعلاوه روشی‌که Vitruvius ازآن نام برده وبر اساس مقایسهٔ حجمی می‌باشد ملاحظه خواهد شد .

اعراب‌توجه‌کاملی به‌مسئلهٔ‌تعیین‌عیار آلیاژ داشته‌اند و E. Wiedermann از روش مختلفی که دربین اعراب برای حل مسئله معمول بوده نام برده‌است . (رجوع‌شود به مقالهٔ او در Sitzungsbrichte جلد۳۸ / ۱۹۰۶ صفحات ۱۶۳ـ۱۸۰) .

خازنی بخصوص از رسائل زیردرکتاب خویش یاد می‌کند .

(۱) رسالهٔ بیرونی به‌نام « نسبت حجمی که بین فلزات وسنگهای قیمتی وجود دارد » در این مقاله از طریقهٔ « ظرف مخروطی » بیرونی یاد شده که برای تعیین وزن مخصوص بوسیلهٔ تعیین نسبت وزن‌آب جابجا شده بوزن جسم در هوا بکار می‌رفته است .

(۲) ابومنصور نیریزی «دربارهٔ تعیین کمّی ترکیب اجسام مرکب» .

(۳) عمرالخیّامی « رساله‌ای دربارهٔ تعیین محتویات آلیاژ » .

(۴) رساله‌ای در بارهٔ وزن مخصوص که به‌افلاطون نسبت داده شده است (و احتمالا ترجمه از یونانی است) .

ویدمن درمقاله‌اش جزئیات این روشها را با زبان ومعادلات علمی‌جدید بیان می‌کند، وما در اینجا فقط استنباط کلی اورا ذکرخواهیم کرد.

سه رسالهٔ آخر که در فوق ذکرشد سه روش مختلف برای تعیین ترکیب جسمی مرکب از دو عنصر را نشان می‌دهند .

درروش ابومنصورحجم‌های اجزاء اصلی وترکیبات با هم قیاس می‌شوند واین‌آسان‌ترین روشهاست .

و در روشی که به‌افلاطون نسبت داده‌شده نقصان وزن‌جسم‌درآب به‌نسبت وزن‌آب اساس محاسبه می‌باشد. ومشکلترین راهها طریقهٔ خیام‌است‌که از نسبت بین اوزان جسم در هوا ودرآب استفاده می‌شود .

(۵) گرچه در این مقاله قسمتی‌ازکتاب خازنی‌که راجع به‌تعیین اوزان مخصوص‌است نقل‌نشده دراینجا یادآور می‌شویم‌که روش نظری وی را می‌توان با معادلهٔ زیر بیان نمود .

$$X = W\frac{\frac{1}{d'} - \frac{1}{\text{وزن مخصوص}}}{\frac{1}{d'} - \frac{1}{d''}}$$

که درآن X وزن نقره درآلیاژ و W وزن خالص‌جسم مورد مطالعه‌است . واز « وزن مخصوص » در معادلهٔ فوق منظور وزن مخصوص جسم (آلیاژ) می‌باشد و d' و d'' به‌ترتیب عبارتند از وزن مخصوص طلا و نقره .

۶ـ دراولین بخش فصل اول‌کتاب ، تعریفی نظیر تعریف ارسطو برای ثقل اجسام بیان شده‌است . ثقل عبارت ازقوه‌ایست‌که جسم سنگین به‌واسطهٔ‌آن به‌سوی مرکز عالم حرکت می‌کند ، این قوه درخود جسم است واثر خارجی نمی‌باشد . و تأثیر آن تا زمانی است که جسم ثقیل دور از مرکز عالم باشد .

۷ ـ بخش دوم نیز اقتباس از ارسطو است ولی بر آن از کتاب ، Libre de Ponderoso et levi که به اقلیدس منسوب‌است اضافاتی شده است .

ودر فصل‌هشتم‌این‌کتاب مذکور است‌که اگر اجسامی‌را که دارای حجم مساوی وشکل یکسان هستند باهم مقایسه کنیم ، اجسام با ثقل مخصوص بیشتر دارای نیروی بیشتری می‌باشند .

۸ـ نتیجهٔ بخش‌دوم ازنظرخازنی به‌این‌وسیله تأیید می‌شود «که اگردو جسم باحجم یکسان را درمایعی بگذاریم‌آنکه ثقلش بیشتراست سریع‌ترحرکت می‌کند».اما اگرقوا (وزنها) یکی باشد جسم باحجم بیشتر (بنابراین با سطح خارجی بیشتر) کندتر حرکت می‌کند .

۹ـ « فصل چهارم ازبخش اول » راجع به‌قانون ارسطواست‌که قوهٔ ثقل را تابعی ازسرعت می‌داند . واین‌فصل ازمجموعه De Ponderoso et levi (که قبلاً ذکر شد) اقتباس گردیده است .

بنا به‌این تعریف اجسامی ازنظر ثقل یکسانندکه فواصل متساوی‌را در زمانهای متساوی طی‌کنند . هرجسم وزین در مرکزعالم مرکزش بامرکزعالم منطبق خواهد بود ، بنابراین هر صفحه‌ای که از مرکز عالم بگذرد جسم را به‌دوقسمت تقسیم می‌کند ،که هرقسمت با قسمت دیگر از نظر قوهٔ ثقل متعادل خواهد بود . وبدین طریق مرکزثقل یك جسم بنا بتعریف [فوق] نقطه‌ای‌است منطبق بر مرکز عالم وقتی که جسم در مرکز عالم در حال سکون باشد . البته این تعریف ، تعریف نظری‌است نه عملی .

۱۰ـ «فصل پنجم‌ـ بخش اول» این فصل ممکن است شامل قسمتهائی‌از کتاب «تعادل صفحات» گرددکه شایدازرسالهٔ‌ارشمیدس«دربارهٔ میزانها»اقتباس شده‌باشد. نتیجهٔ‌بحث این‌فصل آن‌است‌که اگربه‌مجموعهٔ‌اجسامی‌که درحال‌تعادل

هستند ، قوهٔ ثقل افزوده و یا کم شود به‌طوری که مرکز ثقل این مجموعه تغییر نکند ، حالت تعادل درنتیجهٔ این افزایش و یا کاهش تغییر نخواهد کرد .

این بحث ازاین نظرجالب است که شباهت به‌اصول هندسهٔ اقلیدسی دارد (مقدمات جلد اول) ازاصل «باافزایش مقادیرمتساوی به‌مقادیرمتساوی، مقادیر متساوی حاصل خواهد شد» برای اوزان (قوای ثقل) استفادت شده است . بعلاوه قوائی که درصفحهٔ بخصوصی متعادل هستند اگر به نیروهای ثقلی که در همان صفحه درحال تعادل هستند افزوده شوند حالت تعادل بهم نخواهدخورد . نظیرهمین نتیجه را می‌توان برای کاهش قوای متعادل بیان کرد .

ازاصل « هرکل بزرگتر ازجزئی از اجزایش می‌باشد » ازمضامین هفتم ونهم فصل پنجم استفاده شده است .

۱۱ ـ « فصل ششم ـ بخش اول » از اولین تعریف این قسمت می‌توان استنباط کرد که خازنی برای اجسام متحرك فرضیه « مقدار حرکت » (Momentum) را در نظر نداشته است، مثلا ازنظر وی جسمی که به‌مرکز عالم حرکت می‌کند ، پس‌ازرسیدن به‌آنجا متوقف می‌شود . درحالی‌که بعدها Oresme تصوّر می‌کرده است‌که جسم پس‌از سقوط به‌مرکزعالم به‌واسطهٔ اثر نیروئی‌که درحال سقوط کسب‌کرده ازآنجا (مرکزعالم) خواهدگذشت ، وپس ازطی‌فاصلهٔ معیّنی‌دوباره به‌مرکزسقوط‌خواهدکرد . وبنابراین‌تامدّتی‌دراطراف مرکز نوسان می‌کند .

۱۲ـ «فصل هفتم ـ بخش اول» این فصل ازنظربحث در مرکزثقل‌تکرار فصول‌قبلی‌است ، وبخصوص‌این‌نکته ذکرشده‌که تاوقتی‌که مرکزثقل مجموعه‌ای از اجسام متعادل تغییر نیافته است اگراین مجموعه به‌نحوی تغییر داده شود حالت تعادل بهم نخواهد خورد .

۱۳ـ « فصل هشتم ـ بخش اول » دراین قسمت خازنی اظهار می‌کندکه در مورد یك جسم متجانس دارای شکل متقارن ، مرکزثقل ، مرکز جسم می‌باشد . (آنچه او درنظردارد یك میله یا تیر با ضخامت یکسان و متجانس می‌باشد). اجسام دارای این‌خواص را می‌توان مرکب ازصفحات موازی ومساوی دانست ، بطوری‌که اگرصفحهٔ سومی موازی بااین صفحات وبین دوصفحهٔ جسم

را قطع کند ودوقطعهٔ حاصله صفحات مسطح باشند هر کدام ازاین‌قطعات دارای مرکزثقلی خواهند بود ، ومرکز ثقل‌کل در روی خط واصل بین مراکز ثقل قطعات واقع خواهد شد . پس‌از بیان این مطلب خازنی قانون اول اهرمها را تعریف می‌کند، ونتیجه می گیرد که اوزان متناسب با معکوس قطعات خطی‌است که مراکز ثقل آنها را بهم وصل می‌کند .

۱۴ـ « فصل نهم ـ بخش اول » قانون اهرمها دراینجا دوباره بیان شده است ، وپس ازآن اظهار شده‌است که « وقتی دووزن به‌ترتیب با وزن سومی در اهرم تعادل برقرارکنند،آن وزنی که نزدیکتر به‌تکیه گاه گذاشته شده، نیروی سنگینی مطلق بیشتری داراست » از طرف دیگر « یك وزن بخصوص سنگینی مؤثر بیشتری را دارا خواهد بود اگر دورتر ازتکیه‌گاه اهرم قرارگیرد ».

بعلاوه هرجسمی وزنش به‌نسبت فاصله‌اش ازمرکزعالم زیاد خواهد شد . ومؤلف دربارهٔ این موضوع درفصل پنجم بحث مفصل‌تری‌کرده است : درآنجا ذکر می‌کند که « وقتی‌از مرکزعالم دور شویم هوا رقیق‌تر می‌شود وبدین سبب از اثرآن‌که‌کم شدن وزن اجسام است کاسته می‌گردد » . این نظریه برخلاف فرضیهٔ ارسطو است که برطبق این فرضیهٔ اخیر اجسام هنگامی‌که به‌مرکز عالم نزدیکترشوند وزن بیشتری پیدا می‌کنند .

۱۵ ـ « فصل پنجم» درقسمت اول این فصل اصول‌ارشمیدس را در رسالهٔ «اجسام شناور» ذکر می‌کند .

در بین قطعات مختلف از یك جسم معین آنکه حجمش از همه بیشتر است دارای وزن بیشتری است .

اگر قطعاتی از اجسام مختلف ولی متساوی‌الوزن راگرفته ، وآنها را در محیط پرغلظتی غوطه‌ور کنیم از وزن آنها کاسته می‌شود ، و آنکه حجمش کمتر است دراین حالت سنگینترخواهد بود . وچنانچه آنهارا به‌محیط رقیق‌تری منتقل کنیم قضیه برعکس می‌شود .

۱۶ـ «فصل پنجم ـ قسمت دوم» دنبالهٔ بیان اصول ارشمیدس است ، ولی از نظریات غیر ارشمیدس راجع به‌حرکت اجسام درمایعات دراین قسمت یاد شده است. بنا بفرضیهٔ خازنی «شکل»اجسام در این صورت، عامل مهمی است و

تفاوت در اشکال سبب اختلاف در تداخل ، و بنابراین اختلاف سرعت خواهد شد . اما وقتی که جسم در حال سکون در محیطی است فقط حجم مایع جابجا شده برای تعیین کسر وزن جسم لازم می‌باشد، بعلاوه برحسب نظریهٔ او سرعت حرکت جسم متناسب با نیروی جسم است و بستگی به‌حجمش ندارد .

۱۷ـ « فصل سوم ـقسمت اول » چون وقتی‌از مرکزعالم دورشویم محیط رقیق‌ترمی‌شود، بنابراین بروزن جسم معیّنی به‌نسبت فاصله‌اش از مرکز مرتباً اضافه می‌شود . وبه‌این جهت قوهٔ ثقل متناسب با فاصلهٔ از مرکز عالم می‌باشد. (این‌مطلب به‌نظرعجیب می‌رسدچون‌خازنی می‌گوید که نیروی ثقل نسبت مستقیم با فاصله از مرکزعالم دارد وازطرف دیگرمی‌گوید که ازدیاد نیروی سنگینی بستگی به‌وزن مخصوص محیط دارد . (برحسب قانون ارشمیدس) .

اگر به‌نظراو وزن مخصوص‌محیط به‌نسبت مستقیم‌فاصلهٔ ازمرکزعالم‌تغییر می‌کرد نیروی ثقل بنسبت مستقیم فاصلهٔ‌از مرکز نمی‌توانست تغییرکند . وبنابر این بنظر می‌رسدکه نمی‌بایستی نسبتهای مستقیمی راکه خازنی در تعریفهایش بکار برده به‌طوردقیق بیان‌کرد .

در قسمت سوم ازکتاب فرضیه‌ای‌است‌که مورد قبول بیشترفلاسفه یونانی منجمله‌ارسطو وارشمیدس بوده‌است ، وآن این است‌که سطح یك مایع درحالت سکون‌کروی است و مرکزکره منطبق با مرکزعالم می‌باشد[1].

این بود نظرچند نفر از دانشمندان مغرب دربارهٔ کتاب میزان‌الحکمهٔ خازنی .

۱ـ نقل از صفحات ۶۳ تا ۶۸کتاب علم مکانیك در قرون وسطی تألیف M. Clagett ۱۹۶۱ میلادی چاپ دانشگاه ویسکانسین .

فهرست مطالب میزان‌الحکمة

کتاب میزان‌الحکمۀ خازنی منقسم بدوقسم ومشتمل برهشت مقاله به‌شرح زیراست :

مقالۀ اولی ، درمقدّمات ریاضیّه و طبیعیّه که « میزان جامع » مبتنی بر آن است .

این مقاله شامل هفت باب ، وهر باب شامل چند فصل می‌باشد . دراین مقاله‌گفتار ارشمیدس واقلیدس ومنالاوس درثقل وخفت وهمچنین مقیاس مایعات از قوقس رومی نقل وبحث شده است .

مقالۀ دوم ، در بیان اختلاف اسباب وزن و صنعت میزان وقپان و مرکز اثقال است . بخش اول آن که اختلاف اسباب وزن است از ثابت بن قرّه ، و بخش دوم که در مراکز ثقل و صنعت قپان است نتیجۀ اندیشۀ ابوحاتم مظفر اسفزاری است . و این مقاله مشتمل بر چهار باب و هر باب مشتمل بر چند فصل است .

مقالۀسوم ، درنسب اوزان بین فلزات وجواهری‌است‌که درحجم مساوی باشند . این مقاله شامل پنج باب وهر باب شامل چند فصل است . و تمام این قسمت نتیجۀ تحقیقات ابوریحان بیرونی است .

مقالۀ چهارم ، در ذکر ترازوهای‌آب‌آنچنانکه حکماء متقدم و متأخر گفته‌اند. این مقاله مشتمل برپنج باب‌است‌که از چگونگی میزان ارشمیدس و منالاوس و میزان طبیعی‌محمد زکریای رازی وترازوی‌آب عمرخیام‌نیشابوری

بحث شده است .

مقالهٔ پنجم، که ابتدای بخش دوم کتاب است در بیان طریق ساختن ترازوی حکمت و تراکیب اجزاء آن چنانکه مظفر اسفزاری گفته، و تعریف و امتحان آن در چهار باب است که هر بابی دارای فصولی است .

مقالهٔ ششم، در کیفیّت عمل به «ترازوی حکمت» وتهیهٔ سنگهای مخصوص آن، وچگونگی وزن چیزها وتحقیق فلزات، وتمیز هریك از اجزاء مرکب، و نسبت وزن فلزات درهوا وآب هرگاه در حجم مساوی باشند ، در ده باب .

مقالهٔ هفتم ، در میزان صرف وذکر نسبت اعداد در هشت باب .

مقالهٔ هشتم، در میزان ساعات وازمنه . واین مقاله بردو قسم است .

قسم اول در میزان کلی .

وقسم دوم در میزان لطیف جزئی برای ازمنه درچهار باب .

ترجمهٔ کتاب میزان‌الحکمة

چنانکه در پیش اشاره شدکتاب حاضر ترجمهٔ منتخبی ازکتاب میزان ـ الحکمهٔ خازنی است و مترجم تمام اصل عربی را ترجمه نکرده بلکه چنانکه خود درابتدای باب سوم صفحهٔ ۱۰۸ گفته « وبدین باب ختم‌این‌انتخاب‌کرده شود» به‌ترجمهٔ انتخابی ازاصل‌کتاب اکتفا ومطالبی را که به نظرش مهم بوده ترجمه‌کرده ، وازترجمهٔ‌بقیه صرف‌نظر نموده‌است .آنچه را هم‌که ترجمه‌کرده درست مطابق اصل نیست در بعضی ازموارد بیش‌از اصل، مطلب را بسط داده و امثله‌ای ازخویش افزوده است. و دربیشترجاها به‌اختصار پرداخته وچند سطر اصل عربی را به‌یك سطر ترجمه نموده‌است، و از مقالات هشتگانه‌کتاب که در فهرست یاد شد بعضی‌ابواب وفصول را درترجمه‌به‌کلی انداخته وذکری ازآنها ننموده، وفقط قسمتی را به‌شرح زیرانتخاب وترجمه‌کرده‌است .

۱ـ در باب اول از مقالهٔ اولی‌که بحث از رؤس مسائل و شامل مراکز ثقل و ابحاث‌آنست واز ابوسهل قوهی وابن هیثم مصری اخذ شده . درترجمهٔ فارسی ذکری ازآن مطالب وهمچنین یادی ازاین دوشخص نشده است .

این باب‌که دراصل عربی مشتمل بر نه فصل است درترجمه بیش از هفت فصل نیست ، و فصل هشتم ونهم را مترجم در ترجمه انداخته است .

۲ـ درفصل پنجم (ص۱۳ عربی) از ده قضیهٔ هندسی مترجم به‌ترجمهٔ‌یك قضیه اکتفا کرده ونه قضیهٔ دیگررا درترجمه انداخته است .

۳ـ در فصل هفتم از چهار قضیه به‌ترجمهٔ یك قضیه بسنده‌کرده وسه قضیهٔ

دیگررا در ترجمه نیاورده است .

۴ـ فصل هشتم و نهم را که هریك دارای چهارقضیه است مترجم بتمامه حذف‌کرده ودر ترجمه نیاورده است .

۵ـ درباب دوم درعنوان متن عربی‌نام ارشمیدس به‌تنهائی یاد شده ولی درترجمهٔ فارسی‌نام‌اقلیدس و منالاوس برآن افزوده شده‌که دراصل عربی‌ذکری از این دونام نیست .

۶ ـ در همین باب‌که متن عربی آن شامل دوازده قضیه است در ترجمهٔ فارسی ده قضیهٔآن ترجمه شده وقضیهٔ (ب) و(ج) ترجمه نشده، ومترجم این‌دو قضیه را انداخته است .

۷ـ باب سوم این مقاله‌که در ذکرثقل وخفت واز مسائلی‌است‌که‌خازنی از اقلیدس نقل‌کرده، ومشتمل‌بردوفصل است، مترجم این دوفصل را به‌کلی در ترجمه نیاورده واز ترجمهٔ آن خودداری نموده است .

۸ـ همچنین‌ازباب چهارم که‌آن نیزراجع به‌مسائل ثقل وخفت بنابرنظر منالاوس است در ترجمه از آن اثری نیست، ومترجم‌ازنقل این باب به‌پارسی به تمامی صرف‌نظرکرده ودرترجمه انداخته است .

۹ ـ بقیه این مقاله که مشتمل بر چند باب و هر باب دارای چند فصل است و در متن عربی درحدود دوازده صفحه می‌باشد از ابواب و فصول آن در ترجمه ذکری نشده است .

۱۰ـ فصل دوم از مقالهٔ دوم فقط بخش اول‌آن ترجمه شده، وآخر فصل در ترجمه نیامده است .

۱۱ـ فصل چهارم ازهمین باب نیزهمهٔ آن ترجمه نشده ومطالبی ازآن به اختصار در ترجمه‌آورده شده است .

وفصل پنجم را بکلی انداخته وحذف‌کرده است .

۱۲ـ بخش مراکز اثقال وصنعت قپان را که خازنی از مظفر اسفزاری نقل کرده ودر حدود پانزده صفحه (ازصفحهٔ ۴۰ـ۵۴ نسخه چاپ حیدرآباد) می‌شود ، مترجم یك فصل از باب اول و پنج فصل از باب دوم را در ترجمه نیاورده است .

و نیز شش فصل از باب سوم وشش فصل از باب چهارم را که در صنعت

قپان بحث شده به تمامی در ترجمه انداخته است .

۱۳ـ مقالهٔ سوم که مشتمل برسه قسم ، وهریك دارای ابوابی‌است ، قسم اول از باب اول که درنسبت فلزات ذاتیه است در ترجمه نیامده است .

۱۴ـ فصل‌دوم آن قسمتی‌ترجمهٔ کامل وبقیه‌اش به‌اختصار ترجمه شده‌است.

۱۵ـ فصل سوم این باب بجای فصل‌چهارم متن عربی گذاشته شده‌است.

۱۶ـ فصل ششم ، این باب که در معرفت نسبت حجم ونسبت وزن بین فلزات است در ترجمه دیده نمی‌شود .

۱۷ـ باب سوم این مقاله‌که در رصد اشیاء وبر چهار فصل مشتمل است نیز درترجمه به‌کلی نیست .

۱۸ـ باب دوم از مقالهٔ چهارم‌که در متن عربی درروش منالاوس در سه فصل‌آمده درترجمه به تمامی حذف شده است .

۱۹ـ باب چهارم همین مقاله‌که در تفسیرقول منالاوس حکیم در وزن فلزات به‌ترازوی هوائی وآبی وشامل دوفصل است درترجمه نیست .

۲۰ـ از قسم دوم کتاب‌که چهارمقاله است مترجم فقط به ترجمهٔ صنعت میزان الحکمة اکتفا کرده و بقیهٔ مقالات و ابواب و فصول آنرا در ترجمه نیاورده است .

تاریخ ترجمهٔ کتاب

تاریخ ترجمهٔ کتاب و همچنین مترجم آن معلوم نیست چه مترجم در آغاز وانجام‌کتاب نامی ازخود نبرده تا شناخته شود . ولیکن از مقدمهٔ‌کتاب پیداست‌که ترجمه در اواخر قرن هفتم تا اواخر قرن هشتم صورت گرفته است چه در مقدمه گفته است .

«وقرب سیصد سال گذشت تاازمحامد محمود سبکتکین رحمه‌الله داستان می‌گویند» واین عبارت زمان ترجمه‌کتاب را تقریباً معین می‌نماید.

نسخ این ترجمه

کتاب حاضرازروی دونسخهٔ زیرتهیه شده است .

۱ـ نسخهٔ‌کتابخانهٔ‌آستان قدس رضوی . این نسخه‌که نسخهٔ اساس طبع است درآخرکتاب اخوان الصفاء شمارهٔ ۵۲۶ حکمت وکلام کتابخانه است‌که

بخط نسخ خوب تحریر شده و سی ویك صفحهٔ بیست و هفت سطری از کتاب را شامل است، و در دنبالهٔ این نسخه، سه‌صفحه از کتاب مفتاح‌الحساب غیاث‌الدین جمشید نوشته شده که در آن جداولی که از میزان الحکمة نقل شده آمده‌است .

کاتب نسخه که خود را محمد محسن بروجردی معرفی کرده پس ازختم کتاب اخوان‌الصفا چنین نوشته است :

«چنین گوید اقل خلیقة محمد محسن‌الشهیر ببروجردی که چون کتاب اخوان‌الصفا را بحول‌الله وقوّته وفضله وتوفیقه مطالعه‌کرده دیدم که هیچ فنی از فنون حکمت را مصنّف رحمه‌الله فروگذاشت نکرده در پنجاه و یك رساله بلکه فی‌الجمله بسطی داده مگردر رسالهٔ سادس از قسم اوّل راکه در تعریف قبان و میزان بنا بر مصلحتی باجمال‌ذکر کرده. بحول‌الله بخاطر حقیر رسید که ترجمهٔ کتاب میزان‌الحکمهٔ شیخ‌جلیل «الشیخ عبدالرحمن‌الخازنی» رحمه‌الله بافصلی که صاحب مفتاح‌الحساب غیاث‌الدین جمشید کاشانی (ره) در کتاب خود بسطی‌داده نوشته شود که چنانچه مرد صاحب دردی مطالعه‌کند جامع رابفاتحه ودعائی یادآورد و امیدوار بحضرت پروردگارم که فرزند و فرزندزادگان این بندهٔ روسیاه را هم مستفیض و بهره‌مندکنند ، بحق‌الحق و النّبی المطلق و السماء ذات الرجع و الارض ذات‌الصدع انه لقول فصل وماهو بالهزل . یك نکته ازاین دفتر گفتیم و همین باشد .»

۲ـ نسخهٔ ج. این‌نسخه ضمن مجموعه‌ای وقفی مرحوم‌نجم‌الدوله بشمارهٔ ۱۹ از کتب‌کتابخانهٔ مجلس‌شورای ملی‌مضبوط وشمارهٔ ثبت دفتر آن۳۹۴۸است.

پس از آنکه اصل ترجمه بامتن عربی مقابله وبرای چاپ‌آماده شده بود دوست فاضل عزیزم آقای دانش‌پژوه نگارنده را باین نسخه دلالت نمودند .

این‌مجموعه‌که رسالهٔ هفتم‌آن‌ترجمهٔ میزان‌الحکمة است بخطوط مختلف نوشته شده است. وشامل هفت رساله بشرح زیراست .

۱ـ قیافه شناسی (ص۲ـ ص۱۷) .

۲ـ اندرزهای عارفانه برای سالك (ص ۱۹ـ ص۲۸) .

۳ـ رسالهٔ واردات خواجه عبدالله‌انصاری (ص۲۶ ـ ص۳۱) و بعد یك صفحه سفید است .

۴ـ اسباب معالجات عشق از حسین بن نعمهٔ طبیب (۱۷ صفحه) .
۵ـ قصیدهٔ سیداسماعیل حمیری با ترجمهٔ آن بشعر(۶صفحه)
۶ـ ظفرنامه بشعر (۱۸صفحه) .
۷ـ ترجمهٔ میزان‌الحکمة (۵۱ صفحه) .

این نسخه بخط متوسطّی تحریرشده و تاریخ تحریر ندارد و در حدود یکصد وپنجاه سال قبل نوشته شده . ابتدا و انتهایش ناقص‌است و مقدمهٔ رساله را نویسنده بکلی انداخته ونوشته است. آغازآن از فصل اول صفحهٔ ۱۲ چاپ حاضر است .

از آخرنسخه هم چند ورق افتاده است . و نسخه باین عبارت (یکی از دیگری بزرگترنباشد) صفحهٔ ۱۱۳ ختم می‌شود .

این نسخه ازنظرصحت چندان خوب نیست و اغلاط فراوانی درآن دیده می‌شود واعتمادی بدرستی آن نمی‌توان کرد وغالب غلطهای نسخهٔ اصل بعلاوهٔ اغلاط دیگردرآن دیده می‌شود، بااین حال ازمطالعهٔآن صرف‌نظرنکرد وآنرا بانسخهٔ اصل مقابله نمود، ودرچند مورد ازآن استفاده‌کرد ، و بعضی ازاغلاط نسخهٔ اصل را اصلاح نمود .

چگونگی تصحیح نسخه

چون ازاین‌کتاب جزهمین دو نسخه در دست نداشت و دراین فن‌کتاب دیگری هم جزمتن عربی‌آن حاضرنبود ترجمه را با اصل عربی آن (میزان الحکمهٔ چاپ حیدرآباد دکن) مقابله‌کرد و اغلاط‌کتاب را از زیادتی حروف وکلمات ویانقصان هریك درذیل صفحات یاد نمود. و هرکجااختلافی درترجمه بااصل عربی مشاهده‌کرد بمعونت قراین و شواهد و محاسبه دقیق صحیح را از سقیم بازنمود . وصورت درست را در متن‌گذارد . واصل‌آنرا درزیرصفحه یاد کرد ، تا صورت اصل محفوظ ماند .

وبرای تصحیح بعضی‌ازکلمات وعبارات و جدولها ازکتاب «الجماهرفی معرفةالجواهر» ابوریحان بیرونی وکتاب «نزهت نامهٔ علائی» تألیف شهمردان ابن‌ابی‌الخیرو«مفتاح الحساب» غیاث‌الدین جمشیدکاشانی و بعضی ازکتب لغت استفادت کرد.

ونیز برای توضیح وتفسیر بعضی‌ازکلمات وعبارات تعلیقاتی درآخر کتاب افزود و دراصلاح آن بقدرتوانائی و طاقت خویش سعی وکوشش نمود .

بااین‌حال دوسه مورد تصحیح آن ممکن‌نشدکه بصورت اصل باقی‌گذاشت تاخوانندگان محترم بحدس صائب خویش‌آنها را اصلاح فرمایند .

وچون این‌کتاب، کتاب فنی وعلمی‌است ومصحح را حظّ وبهره‌اش دراین فنون اندك بلكه بكلی بی‌مایه است اگردرکاراصلاح راه خطائی‌پیموده واشتباهی از او سرزده باشد، ویاخوانندگان محترم برخطائی‌واقف شوندکه‌ازنظرش‌دور مانده ومتوجه نشده باشد او را معذور دارند (العذرعندکرام‌الناس مقبول) .

(۱۵ شهریور۱۳۴۶ هجری شمسی ــ مدرس رضوی)

مآخذ

مآخذ ومنابع خارجی که دراین‌صحیفه ذکر شده و در مقدمه مورد استفاده قرار گرفته‌است فرزند اعزدکترمحسن‌مدرس‌رضوی «حفظه‌الله تعالی‌وبلغه مایتمناه» استاد دانشگاه آلبرتا بفارسی ترجمه و ازکانادا برای نگارنده فرستاده است .

برای شرح‌حال‌خازنی‌وکتاب میزان‌الحکمة بکتب ومقالات‌زیرمراجعه‌شود.

تتمهٔ صوان‌الحکمهٔ بیهقی چاپ هند صفحهٔ ۱۶۱ و ۲۰۳ و ترجمهٔ آن موسوم به‌درّة‌الاخبار چاپ ایران صفحهٔ ۹۴.

وتاریخ‌الحکماء شهرزوری نسخهٔ خطی‌کتابخانهٔ آستان قدس رضوی شماره ۴۰۸۶ و ترجمهٔ شهرزوری از مقصود علی تبریزی نسخهٔ کتابخانهٔ آستان قدس رضوی شمارهٔ ۴۲۰۶ .

و مفتاح‌الحساب غیاث‌الدین جمشید کاشی نسخهٔ خطی .

و مدخل‌تاریخ‌علوم‌ساتن ۲×۲۱۶(۱) و بروکلمن ذیل ۱×۹۰۲ .

وآیدین سایلی رصدخانه‌ها در اسلام وکتاب دیگر او دربارهٔ رسالهٔ خازنی درآلات نجومی چاپ آنکارا ۱۶۵۶ .

وایسیس ج ۱۹ سال ۱۹۳۳ صفحهٔ ۲۵۶ .

متن کتاب و ترجمهٔ آن ن . خانیکف N . Khanikov تجزیه و نقل قسمتی از کتاب میزان‌الحکمة بعربی و انگلیسی در (مجلهٔ انجمن شرقی آمریکا جلد ششم صفحات ۱-۱۲۸ سال ۱۸۵۹ (New Haven) با یادداشتهائی بقلم ناشر در صفحات ۱۰۷-۱۲۸ راجع بتألیف این‌کتاب) .

قسمتهای دیگری از کتاب میزان‌الحکمة در مقالات E. Wiedemann و Thomas Ibel که در زیر بآنها رجوع شده ترجمه شده است .

انتقاد H. Carrington Bolton کتاب میزان‌الحکمة- مقاله‌ای دربارهٔ تعیین وزن مخصوص در مجلهٔ American Chemist (شیمی‌دان امریکائی)

ماه May سال ۱۸۷۶ و تجدید چاپ آن در بیست صفحه .

از مقایسه اوزان مخصوصی کـه در مقالهٔ Clément Mullet درمجلهٔ Journal asiatique (۱۸۵۸) از بیرونی نقل شده است و آنهائی‌که در مقالهٔ Khanikov از خازنی نقل شده است بنظر می‌رسدکـه اعداد بیرونی صحیح‌تر باشد و این تفاوت ناشی از کار مترجمین اروپائیست .

H . Suter درکتابش بنام ریاضی‌دانهای عرب « صفحات ۱۲۲-۲۲۶ (۱۹۰۰) و Thomas Ibel در مقاله‌اش بنام Die Wage im Altertum und Mittelalter (۱۸۷ صفحهٔ در Erlangen ۱۹۰۸) و مقالات زیرتوسط Eilhard Wiedemann .

1– Inhalt eines Gefässes in Verschiedenen Abständen vom Erdmittelpunkte nach AL–Chazini (Wiedemann's Annalen vol. 39,319, 1890) .

2– Über die Kenntnisse der Muslime auf dem Gebiete der Mechanik und Hydrostatik (Archiv für Geschichte der Vaturwiss., vol. 2, 394–398, 1910).

دائرةالمعارف اسلام مقالات راجع‌بلغات al–garastün و Steel yard (جلد دوم ۷۵۷–۷۶۰، ۱۹۲۶) خازنی (جلد دوم ۹۲۷–۱۹۲۶) و میزان (که چاپ نشده است) را ملاحظه‌کنید .

تمام مقالات زیرکه حاوی ترجمهٔ مقداری از میزان می‌باشد درمجلهٔ ، Sitzungsberichte der Physik, med . Sozietät, Erlangen بچاپ رسیده است .

1– Über arabische Auszüge aus der Schrift des Archimedes über die schwimmende Körper (Beitr. 7 vol. 38, 152-162, 1906).

2– Über das Schachspiel und dabei Vorkommenden Zahlenprobleme (Beitr. 14, vol 40, 45–54, 1908).

3– Über die Bestimmung der Zusammensetzung von Legierungen (Beitr. 15, vol. 40, 105–132, 1908).

4– Über die Lehre vom Schwimmen die Hebelgesetze und die Konstruktion des garastün (Beitr 16, vol. 90, 133–159, 1908).

دراین مقاله فهرستی ازقسمتهائی ازمیزان‌که قبل ازاین تاریخ ترجمه شده است وجود دارد .

5– Einige Biographien nach al–Baihagi (Beitr. 20, vol. 42, 73, 1910).

دراین مقاله شرح حال خازنی ذکرشده است .

6- Über die Studienwage (Beitr. 37,vol. 46,27–38, 1914)

7– Über die Wage des Wechselns von al–Chazini, und über die Lchre von den Proportionen nach al–Bisuni (Beitr. 48, vol. 48, 1-15, 1918).

تا اینجا دنبالهٔ مقاله ومطالب کتاب جرج ساتن راجع به‌خازنی بود .

در مجله Isis جلد ۱۹ سال ۱۹۳۳ صفحهٔ ۲۵۶ فقط دو سطر دربارهٔ خازنی نوشته شده است .

H. Bauerreis: Zur Geschichte des speyifische Gewichtes im Altertum und Mittelatter. (Diss. Erlangen, 1944).

که‌گویا درتزی‌که راجع بتاریخ جرم مخصوص در دوران قدیم وقرون وسطی‌نوشته شده اسمی ازخازنی برده شده است .

متن

ترجمهٔ میزان الحکمة

بسم‌الله الرحمن الرحیم و به نستعین

سپاس فراوان و ستایش بی‌پایان آن پادشاهی را که آفریدگارجسم و جان است، و مبدع زمان و مکان. یك ذرّه از ذرّات فضاء فطرتش گوی زمین است، و یك حلقه از سلسلۀ انواع خلقتش چرخ برین. عقل حقیقت شناس از عجایب صنعش حیران است، و خرد راهبر در مسالك ممالکش سرگردان. نردبان فکرت پیش‌کنگرۀ طارم جلالش شکسته است، ودست ادراك از دامن کنه کمالش گسسته. باری زبان «افصح‌العرب» در میدان ثنایش الکنست، که «لااحصی ثناء علیك» و قبای بیان برطالبان حقایق اسرارش تنگ، که «العجزعن درك الادراك ادراك» ذهن مداخلت جوی از حجب سراچۀ جبروتش بردر، و هوش دوربین از فنون انواع عزّتش بی‌خبر. پس هرکه را عقل وهوش پیرایه است اندر این راه عجز سرمایه است. بیت:

نیست درپردۀ جلالش راه　　　عجبا لا اله الّا الله

صد هزار کاروان درود و مغفرت از دیوان رحمتش روان باد سوی روان آن شمع جمع انبیا، وخورشید عالم رسالت و سیّد اصفیا، و پیشوا و مقتدای رسل، محمد مختار، صلوات‌الله علیه و علی‌آله الطاهرین الابرار.

اما بعد معلوم عقلاء خردمندان استکه مکافات نیکی درعرف لازم است، و درطبیعت واجب ، وذکر احسان وشکر منعم، هم طریقت زیردستان است، و هم آئین بزرگان . و شریعت این راه باز نموده است ، وُ کافّهٔ امّت را فرموده : فقال النّبی علیهالصلوة والسلام «من اوتی معروفاً فلیکاف به ، فان لم یستطع فلیذکره ، فان ذکره فقد شکره» .

می‌فرماید که هرکس که با وی احسان و نیکی کرده شود باید که بمکافاتآن قیام نماید ، و اگر از مکافات باز ماند بایدکه ذکرآن بخوبی درمحافل ومجامع باز راند ، تا شکر آن گزارده[1] باشد . و بهترین ذکری و خوبترین وصفی علی‌الخصوص پادشاهان وفرماندهان‌را ذکرانصاف ومعدلت است ، و وفور شفقت و رحمت برضعیفان رعیّت، وافاضت و انعام برجمهور خاص و عام ، ازآن جهت که هم موجب خشنودی و رضای خالق است ، و هم سبب دوستاری و هوا خواهی خلق . و خردمندان و روشن دلان چون بنظرعقل دراحوال عالم نگرند ، دانسته شودکه نام زشت وسیرت نامحمود از نهادهای پاك چنان دور است ، و طبع اهل صلاح از آن چنان نفورکه بی‌آنکه از ایشان رنجی رسد ، یا فسادی ظاهر شود ، دشمنی آن قوم که بدین صفت مذکورباشد ، در دلها ثابت است، و بغض ایشان درطبعها مقرر، ومعلوم‌گرددکه نام نیکو وخصلتهای پسندیده، چنان بادل نیکان پیوند دارد، و درضمیر اهل خیر چنان پایدار استکه بی‌آنکه ازآن جماعتکه بدین صفت آراسته باشند آسایشی رسد ، یا منفعتی حاصل‌آید ، حبّ ایشان در میان جانها کاشته شدست ، و دوستی ایشان برصحیفهٔ دلها نگاشته گشته ، ومصداق این سخن وبرهان این دعوی‌آنکه : شعر

---

۱ ـ اصل : گذارده .

این همه روزگار رفت وهنوز تا جهانست و گردش گردون
مایهٔ آفرین و نفرین است ظلم ضحّاك و عدل افریدون

چون این همه مقدّمات معلوم بود، و احسان وانعام و تربیت وبنده نوازی خداوند ملك ملوك‌الامراء سلطان الجبال مرزبان العراق بدرالدّولة والدّین شمس الاسلام و المسلمین محمود بن محمد وشاق اعزّالله انصاره، و خلّد دولته، درحق کمینهٔ دعاگویان مخلص، و هواخواهان صادق، بیش از آن بودکه درتقریر آید، یاتحریر[1] بیان بدان وفا نماید و مجازات ومکافات الّا بدعای خیر و ثنای خوب ممکن نبود، همواره برخاطر[2] میگذشت که اگر توانگری و مال نیست وصف الحال کجا شد، و اگر گلهٔ اسبان نداری فصاحت و بیانت کو.

لاخیل عندك تهدیها[3] ولامال فلیسعدالنطق ان لم‌یسعدالحال

تحفهٔ دارالکتب معمورش را کتابی باید ساخت، و بحضرت عالیه اعلاه الله رسانیدن، که پیوسته ملوك و پادشاهان بزرگ آنان‌که بزرگوارتر بودند و داناتر، علمای عهد خویش را فرمودند تا هرکسی درآن نوع که دانسته است از انواع علوم، بنام آن پادشاه کتابی سازد، تا ذکر آن پادشاه ببقای آن تصنیف باقی ماند، وآثار خیر و افعال پسندیده و نام نیکو، بعد از ایشان در زبان خلق بماند. وپیوسته بوسیلت دعوات خیر روحی و راحتی برروان ایشان میرسد. و این معنی قائم مقام عمر باشد و حیاتی معنوی بود[4]. از این جهت پادشاهان خردمند و بزرگان نیکورأی در مدح شعرا رغبت نموده‌اند، و مالهاء بسیار عطا داده‌اند. تا قرناً بعد قرن صیت

۱ــ اصل : تا تحریر. ۲ــ اصل : برخواطر. ۳ــ اصل : یهدیها.
۴ــ اصل : بوده

بزرگواری و محاسن دولت ایشان باقی ماند ومندرس نشود. و قرب سیصد سال گذشت تا از محامد محمود سبکتکین رحمه‌الله داستان میرسد . و از مفاخر آل بویه باز می‌گویند .

و ملوك غسّان تفانوا غیرما[1] قد قاله حسّان فی غسّان

پس وقتی عزیمت تصنیف ساختن مصمم میگشت. وگاهی کم بضاعتی و قصور درعلم مانع میشد، تا روزی درحضرت حلب[2] حدیث میزان الحکمة که شیخ جلیل عبدالرحمن الخازنی جمع کرده‌است می‌رفت، و محامد آن شمرده میشد ، دعاگوی دولت را فرمود : می‌باید که این کتاب را از زبان تازی بپارسی نقل کنی تا فائدهٔ آن عام‌تر بود، وقومی که زبان تازی ندانند، و از عربیّت بیگانه باشند ، معانی این کتاب برایشان پوشیده نماند، و از فواید آن محروم نباشند .

و اگرچه این کتاب فی نفسه خودکتابی مشکلست ، و درآن‌جا لفظی چند آورده که هریکی بعلمی تعلّق دارد ، که هرآنکس که از آن علم بیگانه باشد، معنی آن بهیچ لغت فهم نتواندکردن، ودرلغت پارسی‌درمقابلهٔ آن لفظ ، هیچ لفظ نیست . با این همه بحکم فرمان کمربست ، و بقدر وسع وطاقت برآن وجه‌که ممکن بود نقل‌کرد. وبابی مفرد در شرح لفظی چندکه درلغت پارسی نام ندارد درآخر[3] کتاب نهاد، تا فهم‌کردن آن الفاظ آسان‌گردد، و بوقت حاجت مراجعت بآن باب کرده شود. انشاءالله تعالی ، و نسئل‌الله التوفیق و به‌الحول والقوة ، وحسبناالله و نعم‌المعین .

۱ــ اصل : عنان‌فغاتواما ؟ ۲ــ درترجمه بهمین‌شکل بی‌نقطه آمده وظاهراً (حلب) است . ۳ــ اصل : و درآخر .

ابتدای کتاب

صاحب کتاب شیخ عبدالرحمن اعلی‌الله درجته میگویدکه سرجملهٔ همهٔ فضیلتها وقوام و خاتمهٔ جملهٔ خیرات عدل است ، ازآنجهت‌که فضیلت تمام و شرف‌کامل حکمتست ، وحکمت در دوجانب علم وعمل ودر [دو][1] طرف دین و دنیا عبارت از علمیست تمام‌که نقصان باآن نیامیزد، و از فعلی محکم‌که خلل و فتور بدان راه نیابد. و عدل غایت[2] ونهایت این کمال و شامل این هردوحال است ، واز این جهت حق عزّ و علا ذات پاك ازلی را باسم عدل یاد کرده است ، و از نور عدل و غایتش عالم را اقسام کمال و اصناف انتظام حاصل شد، ولفظ نبوی مقرّر این حال و مبیّن این مقالست[3] فقال‌النبی صلی‌الله علیه وآله «بالعدل قامت‌السموات والارض.» وچون عدل را پایهٔ عالی و این رتبت بزرگ حاصل بود ، بندگان را فرمود: تادر راه سعادت باستعمال عدل گرایند ، وملازمت راستی نمایند.

فقال‌الله تعالی «واقسطوا انّ الله یحبّ المقسطین» .[4]

۱ـ کلمهٔ «دو» دراصل ترجمهٔ فارسی نیست وباملاحظهٔ متن عربی افزوده شد . ۲ـ اصل: وغایت (واو زائد است) . ۳ـ اصل: این مقالند .

۴ ـ قرآن‌کریم سورهٔ ۴۹ آیهٔ ۹ .

وقال عزّوجلّ «انّ الله یامر بالعدل والاحسان وایتاء ذی القربی وینهی عن الفحشاء والمنکر والبغی یعظکم لعلّکم تذکّرون»[۱].

وقال عزّ من قائل[۲] «انّ الّذین قالوا ربّنا الله ثم استقاموا»[۳] بدین فرمان بندگان را بر بساط خیر وراحت نشاند، و از ابر جود برایشان باران فضل و رحمت فشاند، تا بدین حکم کافّهٔ خلق راضی باشند، و کس از معبر نجات الّا بجواز راستی نگذرد، و در حریم سعادت الّا بتوقیع عدل و علم قرار نگیرد، «والله یفعل مایشاء، ویحکم ما یرید». [۴]

العدل فی العلم : عدل درعلم آن است که هر آنچه داند در تحقیق آن علم، یقین بروجهی بود که شك گرد آن نتواند گشت، وشبهت را راه بر آن نتواند بود.

العدل فی العمل : وعدل درعمل دو نوعست .

نوع اول: عمل خویشتن وآن تهذیب اخلاق، و خوی بد ازخود دور کردنست، و خوی نیکو کسب کردن، وقوّتهای نفسانی بحسن تدبیر راست داشتن، وعقل را برهوای نفس چیره گردانیدن. چنانکه گفته‌اند: «أعدل الناس من انصف عقله من هواه.»

و تمامی این عمل آنکه رنج خود از دیگران باز گیرد، تا از شرّ دست و زبان وحکم وفرمان وی ایمن باشند.

نوع دویم : معامله است. وآن نگاه‌داشتن انصاف و راستیست میان خود ومعاملان در ادای حقهای ایشان، وباز ستدن حق خویش. واز این

۱ــ قرآن مجید سورهٔ ۱۶ آیهٔ ۹۰ ۲ــ اصل : من‌قال.
۳ــ قرآن کریم سورهٔ ۴۱ آیهٔ ۳۰ ۴ــ جمله ازدو آیه، سورهٔ ۳ آیهٔ ۴۰، و سورهٔ ۵۰ آیهٔ ۲ قرآن تلفیق شده است.

مقدمات‌که تقریر رفت ، معلوم شودکه قوام‌کار دین و اسباب معیشت و رکن سعادت دنیا و نجات‌آخرت عدل است . و هرآنکس‌که خود را سایه پرورد عدل‌کرد ، و یا دستی درشاخی از شاخهای وی زد . « فقد استمسك بالعروة الوثقی لاانفصام لها »[1]

پس‌کمال رحمت ایزدی وغایت عنایت ربّانی حفظ مسالك بندگان را خواست ،که انواع عدل تا روزفصل ، میان اهل دنیا باقی ماند ، وبتعاقب ایّام و تغیّر روزگار متروك و مندرس نشود . و دانست‌که پیروی هوا و فرو گذاشتن مصالح عقلی درطبیعت بنی‌آدم متمکّن است ، ودر حفظ نظام خیر وثبات عدل از قاضیی[2] منصف و حاکمی قوی چاره نیست .

از این جهة مقتضی حکمت الهی قاضیان درست حکم گماشت ، و حاکمان عادل فرستاد ، تا بواسطهٔ ایشان انواع عدل محفوظ ماند ، و ارکان راستی برجای .

وجملهٔ جمع ایشان سه قسمند :

حاکم اول : کلام الله الّذی « لا یأتیه الباطل من بین یدیه و لامن خلفه[3]» . کلام باری تعالی‌که قانون بزرگست ودستور معتمد ، واصول دین و فروع شریعت بدو تعلّق دارد ، ودر معظم احکام دنیا وآخرت رجوع باآن است ، و معرفت حقایق در ضمن آن . و بعد از آن اخبار اخیار و سنّت مصطفی صلوات‌الله علیه .

حاکم دویم : امامان فاضلند وعالمان روشندل ،که جهانیان را راه راست نمایند ، وزنگ ضلالت وغبارشك ازآینهٔ دلها بزدایند . وپادشاهان

۱ـ قرآن مجید : سورهٔ دوم آیهٔ ۲۵۶. ۲ـ اصل : قاضی.
۳ـ قرآن مجید سورهٔ ۴۱ آیهٔ ۴۲.

عادل وحاکمان منصف ، که مظلومان[۱] و ستم دیدگان درپناه ایشان توانند گریخت . وصفت ایشان این باشد «السلطان ظلّ الله فی الارض »[۲]

حاکم سیم : ترازوست که زبان عدل است ، و ترجمان انصاف میان خواص وعوام ، وعدل او بغایتیست[۳] که معروف ومجهول و منصف و نامنصف را اشارت وی مسلّم باید داشت، وحکم وی‌را گردن باید نهاد. وقاضیی‌است[۴] که بقضای او خصومتها از میان عالمیان منقطع گردد ، و بحکم او نظام عدل درمعاملتها و تصرّفها محفوظ ماند . و حق تعالی او را درکتاب مجید قرین قرآن آورده است، ونهاد اورا مقابل رفعت آسمان کرده. فقال «الذی أنزل الکتاب بالحقّ و المیزان »[۵] فقال عزّ وجلّ « و السماء رفعها و وضع المیزان،الّا تطغوا فی المیزان، واقیموا الوزن بالقسط ولاتخسروا المیزان[۶]» « وزنوا بالقسطاس المستقیم»[۷] وچون بحقیقت درنگرند نوریست ازانوار حقتعالی که ازکمال عدل ورحمت بنظرهای بندگان فرستاده ، تا بدوکج از راست باز شناسند ، و میان حق و باطل بدان فرقی بینند . زیرا که نور چیزیست که بنفس خویش ظاهر باشد ، وچیزهای دیگر ظاهر گرداند ، تا دیدهای بینندگان آنرا دریابند . وترازوهم چنین است که ازکجی وراستی اوکمی‌وبیشی‌ومساوات چیزها معلوم‌گردد. و ازجهت عظمت‌کار او وبزرگی منفعت وی ذکرش بذکرقرآن‌که جادهٔ شریعتست ، وذکرشمشیر که سرمایهٔ سیاست ، ودفع فتنه است ، مقرون شد . قال‌الله تبارك وتعالی «وانزلنا معهم الکتاب والمیزان لیقوم النّاس بالقسط و انزلنا الحدید فیه بأس شدید»[۸]

۱ــ دراصل : ومظلومان. ۲ــ درمتن عربی افزوده شده «یأوی الیه کل مظلوم». ۳ــ اصل : بغایتست . ۴ــ اصل : و قاضی انست.
۵ــ قرآن سورهٔ۴۲ آیهٔ۱۷. ۶ــ قرآن کریم سورهٔ ۵۵ آیهٔ ۷ و۸ و۹.
۷ــ قرآن کریم سورهٔ۱۷ آیهٔ۳۵. ۸ــ قرآن مجید سورهٔ۵۷ آیهٔ۳۵.

ازین همه مقدّمات و تقریرات روشن میشود که ترازو رکنیست از ارکان قوام عدل که مایهٔ قوام عالم است . و از جهة این مناسبت گفته‌اند «العدل میزان‌الله بین عباده»[۱] وباری تبارك وتعالی نفی ظلم ازعدل و راستی در حکم بمثل ترازو فرموده است . فقال تعالی « ونضع الموازین القسط لیوم القیمة فلا تظلم نفس شیئا »[۲] « یؤتی الحکمة من یشاء و من یؤت[۳] الحکمة فقد اوتی خیراً کثیرا و ما یذکّرالّا اولوا الالباب»[۴] .

۱ـ متن عربی‌چنین است « و بهذه المناسبة سمی‌العدل میزان الله تعالی بین عباده» وترجمهٔ آن «بگفته‌اند» درست نیست . ۲ـ قرآن مجید سورهٔ ۲۱ آیهٔ ۴۷. ۳ـ اصل : ومن یؤتی. ۴ـ سورهٔ ۲ آیهٔ ۲۶۹.

فصل اول[1]

در فائدها و منفعتهای ترازوی حکمت بعد[2] از ترازوی مطلق که معروفست .

درمیان‌مردم احوال ترازوی‌حکمت که حکیمان بزرگ اندیشیده‌اند کاری عظیمست ، ازآن جهت که بجای صنعتها بکارآید ، و از او منفعتهای بسیار حاصل شود .

منفعت اول : آنکه اگروزن بارهای این ترازو بجملگی هزارمثقال باشد، تفاوت وزن یك حبه ننماید، چون صانع چابك دست و لطیف صنعت باشد ، وآنرا از سرعلوم ومعرفت ساخته باشد .

منفعت دویم : آنکه هرفلزی‌راکه خالص و بیغش بود ازآنکه‌مغشوش بود فرق بازنماید ، بی‌آنکه برآتش عرض‌کنند ودرخلاص نهند .

منفعت سیم : آنکه مرکبی [که] [3] ازدوفلزآمیخته باشند، بیك‌لحظه بدین ترازو معلوم شودکه از هر فلزی چه قدر در آن مرکّبست ، بی‌آنکه بآتش برند ، وازهم جداکنند ، یا ازآن شکل وهیأت‌که باشد بگردانند.

۱ـ نسخهٔ کتابخانهٔ مجلس بنشان (ج) ازاینجا شروع می‌شود .

۲ـ اصل : بعد بعد ۳ـکلمهٔ (که) دراصل ترجمه نیست .

منفعت چهارم : [آنکه][1] چون وزن دو فلز درهوا متساوی بود ، و هردو را درمیان آب برکشی چه‌قدر تفاوت‌کند . و برعکس چون وزن هر دو درمیان آب متساوی‌بود چون درهوا برکشی چه‌قدر تفاوت‌کند واز وزن هردو نسبت حجمهاشان باهم معلوم‌گردد .

منفعت پنجم : آنکه بدین ترازو بتوان دانستن از وزن چیزها که آنچه برمیکشی چه جوهراست ، بخلاف ترازوهای دیگر، زیراکه‌درآن بوزن فرق میان زر و پارهای سنگ نتوان دانست .

منفعت ششم : آنکه بدین ترازو مسائل غریب از معاملات وصرف و تغیّر[2] عیار دارالضرب روشن توان‌کرد .

منفعت هفتم : آنکه غرض و مقصود اصلی[3] ازاین ترازوآن است‌که جوهرهای قیمتی را چون یاقوت ولعل و زمرّد ودانهای مروارید از شبه و مثال ومغشوش وملوّن پیداکند . و حقیقت آن روشن‌گرداند . پس [این][4] فائدها ومنفعتهاکه یادکرده شد ، محرّض‌آمد برجمع و تصنیف این‌کتاب، بعون‌الله تعالی وحسن توفیقه .

۱ــ دراصل نیست ودر، ج. هست . ۲ــ اصل : تعىر (بدون نقطه) و اصلاح‌آن . به «تغیر» از روی متن عربی است . ۳ــ اصل : اصلیست.
۴ــ کلمهٔ (این) در ترجمه نبود و با ملاحظهٔ متن عربی افزوده شد .

فصل دویم

در ذکر آنکه حکما صنعت ترازوی عدل به‌چه طریق اندیشیده‌اند و ازکجا گرفته .

بنای این صنعت بر برهانهای هندسیست، و استخراج آن از اسباب طبیعی از دو وجه :

وجه اول: ازمرکز اثقال‌که بزرگتر وشریفترقسمی است از اقسام علم ریاضی ، و آن دانستن تفاوت وزن است[1] میان آن اثقال که مقدارهاشان مختلف باشد از تفاوت درونی (؟) میان ایشان[2] ، و بناء صنعت قبان برین علم است .

وجه‌دویم : دانستن وزن اثقال مختلف ، و از تفاوت آنها که بمیان فروشوند[3] درغلظ ورقت وروانی وبستگی و بنای میزان حکمت بر آن است.

۱ـ اصل : در نسبت . ۲ ـ عبارت ترجمه رسا نیست و مقصود را نمی‌رساند. وظاهراً کلمهٔ «درونی» هم غلط و «دوری» صحیح‌است. وعین عبارت اصل عربی این است « وهومعرفة اوزان اثقال المختلفة المقادیر بتفاوت ابعاد مایقاومها » . ۳ـ عبارت اصل ترجمه چنانست‌که درمتن آمده و صحیح چنانکه ازمتن عربی‌مستفاد می‌شود باید چنین‌باشد «دانستن وزن اثقال مختلف المقدار ازتفاوت‌آبها که اثقال بمیان آن فروشوند» .

وعلمای پیشین وحکمای گذشته براین علم اشارتها کرده‌اند، وطریق بیرون آوردن علمهای نفیس و دانستن مسئلهای مشکل نموده . پس ما خواستیم که آنچه ازکتب حکماء بزرگ فائده‌گرفته‌ایم ، و آنچه خاطر و اندیشه راه برده‌است ، جمله جمع‌کنیم . انشاءالله تعالی .

فصل سیم

درمقدمات ومبادی این علم

بباید دانست که هرعلم وهرصنعت را مقدمه‌ای چند باشد، و معانی که‌آن علم وآن صنعت ازآن معانی بیرون آورده باشند ، وبرآن مقدمات بنا نهاده ، و از الفاظ و عبارتی چند ناگزیر[1] بود ، که بدان حقیقت آن مقدّمات ومعانی‌را بیان‌کنند، وشرح آن‌علم وآن‌صنعت بدهند. وهرآنکس که ازآن معانی و مقدمات بیگانه بود ، و برالفاظ و عبارات ایشان وقوف ندارد ، آن علم[2]را معلوم نتواندکرد ، ودرآن صنعت با وی خطاب نباشد. واین مقدّمات سه قسم است :

قسم اول : آنچه حق عزّوجل درنهاد و خلقت همهٔ آدمیان آفریده است ، وچون درخاطر[3]آورند ، درحال بدانند و محتاج آموختن نباشند ، چنانکه همه‌کس داندکه دو، نیمهٔ چهار است . وچهار، نیمهٔ هشت. وداند که چون جسمی‌را بدونیم‌کنی، هرنیمه از جملهٔ آن جسم بود. و چون دو مقدار هم چندِ یکدیگرباشند، هرمقداری که مساوی یکی از ایشان بود،

۱ـ اصل و ج : ناگریز ۲ـ اصل و ج : وآن علم ۳ـ اصل : خواطر .

مساوی‌آن دیگر نیز باشد . وهرسه مساوی هم باشند . و مثال این مقدّمات را علم عام و اولیّات عقل‌گویند .

قسم دویم : آنست‌که عقل آنرا باندیشه و برهان نتواند دانست ، و برهان‌آن دراین علم نباشد ، بلکه در علمی دیگر بیان‌کنند ، وامثال این را مصادرات خوانند .

قسم سیم : آنست‌که بتجربه وعمل‌حاصل‌گشته باشد، چنانکه دانیم سقمونیا مسهل صفرا است . و سنگ را چون بربالا اندازند [1] بزیر افتد . و امثال این را تجربه‌گویند . و چون علم این صناعت‌که ما در آن شروع میکنیم مرکّبست از دو علم ، یکی علم هندسه ودیگری طبیعی ، وهریکی ازین دو علم بدان اقسام سه‌گانه [2] که یادکرده شد ، از مقدّمات محتاجند ، و از دانستن آن چاره‌ای نیست. پس هرآنچه از جمله اولیّات عقل و علم عام است ذکرآن رهاکنیم ، و بباقی اشارتی منحصر [3] کرده شود . انشاءالله تعالی وحده .

۱ــ اصل : بر بالا اندازد . ۲ــ اصل و ج : بیگانه . ۳ــ در هر دو نسخه : منحصر ـ والظاهر : مختصر.

فصل چهارم

در وضع ترازوی آب و ذکر حکمای پیشین و متأخران که در آن سخن گفته‌اند .

سبب اندیشهٔ حکما در ساختن ترازوی آب وتصرّف در آن نامه‌ای بود که یکی از حکیمان یونان که نام وی مانالاوس بود به ذوماطیانوس [1] نوشت که پادشاه وقت بود . ودرآن نامه نمودکه وقتی تاجی سخت نیکواز ولایتی بهدیه بملك صقلیه [2] فرستادند ، و او را سخت خوش در چشم آمد ، و از نیکوئی صنعت آن عجب بماند . و چون تعرّف [3] کرد او را معلوم شد که آن تاج زر خالص نیست ، بلکه از زر و سیم بهم ترکیب کرده‌اند ، و ملك را هوس آن گرفت که بداندکه چند زر است وچند نقره، ونمیخواست که تاج را بشکنند ، از بس که نیکو ساخته بودند . پس بفرستاد [4] و حکما را جمع کرد ، واز ایشان در خواست که تاحیله‌ای اندیشندکه بدان طریق معلوم شودکه در آن تاج چه‌قدر زر است وچه‌قدر سیم . وجملهٔ حکیمان

۱ـ اصل: دوماطبانوس. ۲ـ اصل: سقلبه ـ ونام ملك صقلیه درمتن عربی (ایارون) آمده . ۳ـ اصل : تصرف . ۴ـ ج : فرستاد.

آن روزگار فروماندند، و هیچ حکیم طریق آن نتوانست اندیشیدن[1]. الاّ حکیم ارشمیدس مهندس که طریقی‌ساخت که بی آنکه تاج را بشکست، ملك را معلوم گردانید که درآن چه قدر زراست، وچه‌قدر نقره. وآن حیله ملك را خوش‌آمد، و ذکر آن در میان مردم بماند. و ارشمیدس پیش از از اسکندر بود. بعد از آن مانالاوس در آن اندیشه کرد، و چند طریق حسابی بنهاد. و درآن رساله‌ای ساخت. و وی بچهار سال پیش از اسکندر بود[2]. و بعد از آن بروزگار مأمون خلیفه از متأخران سند[3]بن‌علی و یوحناء یوسف، و احمدبن الفضل‌المسّاح درآن نظر کردند، ودرآن سخن گفتند. و در روزگار ملك سامانیان محمد زکریاء طبیب در آن رساله‌ای ساخت، وآنرا «میزان طبیعی» نام نهاد. و در جملهٔ کتاب اثنی عشر که در صنعت کیمیا ساخته است بیاورد. و در روزگار دولت دیالمه[4] ابن‌عمید که وزیر بود، و بعد از او شیخ رئیس بوعلی سینا در آن نظر کردند، و بگفتندکه در هر مرکّبی از هریکی چند است. اما هیچ‌کتاب نساختند. ودر روزگار دولت خاندان سلطان محمود سبکتکین (ره) ابوریحان‌بیرونی در آن نظرکرد، و رساله‌ای بساخت. و بعد از این در این دولت قاهره امام ابوحفص عمرالخیّامی درآن نظرکرد و بر درستی آن برهان بیاورد. واما ابوالمظفر اسفزاری[5] مدّتی در آن تأمل میکرد، ودرآن معنی چند

۱ــ ج: اندیشیدید؟ ۲ــ درمتن عربی بخلاف ترجمه «بعد از اسکندر» آمده و عبارت آن چنین است: «و کان بعد الاسکندر باربعمائة سنة. ص ۷». ۳ــ اصل: سد ۴ــ ج: دیالم ۵ــ در هر دو نسخه چنین است و صحیح چنانست که در متن عربی بدین صورت آمده (الامام ابوحاتم المظفر بن‌اسماعیل الاسفزاری).

زیادات بیندیشید، وآنرا میزان الحکمة نامکرد ، وپیش ازآنکه آنرا تمام وبیاض برد، بجوار رحمت حق رفت . تغمّده‌الله[1] برحمته انّه ولی ذلك .

۱ـ اصل : تعمدالله

فصل

در صورت شکلهای ترازوها

مصنّف کتاب خازنی رحمه‌الله میگوید، که ترازوهائی که در میان آب بدان عمل کنند ، شکلهای آن ترازو برسه‌گونه افتد .

شکل اول : ترازوی دوپله که معروفست، و آنرا « ترازوی مطلق» و ترازوی ساده‌گویند .

شکل دویم : ترازوئی که سه پله دارد ، و یك پله‌از زیر پلّهٔ دیگر آویخته باشد ، واین ترازو را «ترازوی مجرد از منقله» و «ترازوی کافی» خوانند .

شکل سیم : ترازوئی که‌پنج پلّه دارد، وآنرا «میزان‌جامع» خوانند . و از جمله پلّهای این ترازو سه پلّه ثابت باشند ، و دو پلّه روان . و آن دوگانه را منقلتان [1] خوانند .

و تصنیف کتاب میزان‌الحکمة تمام‌گشت در شهور سنهٔ خمس عشر و خمسمائة . و الحمدلله حق حمده ، و الصّلوة علی خیر خلقه محمّد وعترته الطّاهرین، وحسبنا الله و نعم‌الوکیل.

۱ـ اصل : منقلبان و صحیح چنانکه در متن‌عربی است : منقلتان .

مقالت اوّل

از کتاب میزان الحکمة که آنرا میزان جامع خوانند ، در مقالاتی که حکما از علم طبیعی و ریاضی بر گرفته اند ، و این مقاله مشتمل بر دو بابست :

باب اول

در بیان چند مسئله که بمراکز اثقال تعلّق دارد. و [در][1] این باب هفت فصل است .

فصل اول

جسم ثقیل جسمی بود که قوّتی در او موجود بود که پیوسته او را حرکت میدهد سوی مرکزعالم ، و بهیچ سوی دیگر او را حرکت ندهد . و این قوّت نه از بیرون درو آمده باشد ، بلکه ذات اورا بود ، و از او مفارقت نکند ، واگرمانعی در راه نیاید، او را بمرکزعالم رساند.

فصل دویم

جسمهای ثقیل درقوّت متفاوتاند ، بعضی را قوت بیش است، وآن جسمهای کثیف [است][2] ، یعنی درهم شده چون سرب. وبعضی‌را قوّت‌کمتر است، وآن جسمهای نحیف‌است، یعنی سست و ازهم برآمده ، چون چوب. جسمهائی‌که متساوی باشند درقوّت ، آن جسمها بودکه مقدارهای ایشان متساوی و شکلهاشان[3] متشابه بود، یعنی مانند یکدیگرباشند ، وثقلهاشان

---

۱ ــ (در) دراصل نیست .　　۲ــ «است» دراصل نیست .

۳ــ اصل و ج : وشکلهای .

یکسان باشد . و حکما این جسمها را « المتساویة فی‌القوّة » خوانند . و جسمهاکه برخلاف این باشد ایشانرا «المختلفة فی‌القوّة» خوانند.

فصل سیم

چون جسمی درمیان جسمی تر روان، مانندآب حرکت‌کند، حرکت او باندازهٔ تری و روانی آن جسم باشد. چندانکه روانی و تنکی او بیشتر بود، حرکت جسم ثقیل سبکتر باشد. وچون دوجسم‌که حجم هردومتساوی بود، وشکل هردو متشابه باشند، ودرکثیفی مختلف باشند در میان جسمی تر روان حرکت‌کنند[1]، آنرا که‌کثافت بیشتر بود حرکت سبکتر باشد. وچون دو جسم که در قوّت ثقل یکسان باشند ، در میان جسمی تر روان حرکت کنند، آنکه سطح ظاهر وی [که][2]جسم تر بدان رسیده است کوچکتر بود حرکت وی سبکتر باشد.

وچون دوجسم‌که درقوّت ثقل متساوی باشند ، و درحجم مختلف ، درمیان جسمی ترحرکت‌کنند، آن جسم‌که حجم او بزرگتر بود، حرکت او سبکتر باشد .

فصل چهارم

جسمهای ثقیل اگر درقوّت ثقل وشکل مختلف باشند ، افتدکه در ثقل متساوی‌باشند. آن جسمها که‌گویند درثقل متساویند، جسمهائی‌باشند که چون درمیان جسمی تر حرکت‌کنند ازیك نقطهٔ معیّن، حرکتهای ایشان متساوی باشد[3] ، یعنی درزمانهای متساوی مسافتهای متساوی[4]ببرند .

وآن‌جسمها که گویند در ثقل مختلفند،آن جسمها بودکه حرکتهای

۱ـ اصل : کند ، و ظاهر : کنند . ۲ـ اصل: ظاهر وی جسم ، «که» برای روشن‌شدن معنی افزوده شد. ۳ـ اصل : باشند ۴ـ ج: متساویه .

ایشان نه بدین صفت باشدکه گفتم . و هرکدام‌که ثقل او بیش بود حرکت اوسبکتر باشد . وآن جسمها که مطلق‌گویند متساویند ، جسمهائی باشند[۱] که درقوّت ثقل وحجم وشکل و دوری ازمرکزعالم یکسان باشند در همه .

هرجسم ثقیل[۲] که برمرکز عالم باشد، مرکز عالم در میان وی بود، ومیل جزوهای آن جسم از هر[۳] سو بمرکز عالم یکسان بود . و هر سطح که آن جسم را بدو قسم کندو بر مرکز عالم گذرد ، آن هر دو قسم معادل یکدیگر باشند در ثقل . وهرسطح‌که آن جسم را بدو قسم کند وبرمرکز عالم نگذرد[۴] آن هر دو قسم در ثقل معادل یکدیگر نباشند . و هر جسم ثقیل که بر مرکز عالم قرار گرفته باشد آن نقطه [که][۵] بر مرکز عالم منطبق بود از آن جسم ، آن نقطه مرکز ثقل آن جسم باشد . مثالش کرهٔ زمین که برمرکزعالم ساکن است ، مرکز ثقلش آن نقطه است‌که برمرکز عالم منطبق است . و از این لازم میآید که مرکز زمین و مرکز عالم هردو یکی باشد[۶] .

فصل پنجم

آن جسمهاکه دوری ایشان از مرکزعالم متساوی است ، جسمهائی باشند[۷] که خطها که از مرکز عالم بمرکز هاء ثقل ایشان کشیده شود همه متساوی باشد .

فصل ششم

هر جسمی ثقیل که حرکت کند سوی مرکز عالم و مانعی در پیش

۱ـ ج : بود ۲ ـ اصل: ثقل ۳ـ اصل : آن هر.

۴ـ اصل : بگذرد. و ج : نگذرد و . ۵ـ کلمهٔ (که) در اصل نیست.

۶ـ اصل : باشند ـ ج : باشد . ۷ـ ج : جسمهائی‌اند

وی نیاید[1] ، از مرکز نگذرد[2] و چون بمرکز رسد [حرکت][3] او سپری شود و ساکن گردد . وچون ساکن گردد ، نهاد مرکز وی ازحال خویشتن بنگردد .

و هر جسمی ثقیل او را مرکز ثقلی باشد . و هر جسمی ثقیل که سطح مستوی یعنی راست بر مرکز او بگذرد ، آن[4] جسم را بدو قسم کند که هر دو معادل یکدیگر باشد. و بعکس چون سطحی راست جسمی ثقیل را بدو قسم کند که معادل هم باشند ، مرکز ثقل آن جسم بر آن سطح بود. و مرکز ثقل هرجسمی یك نقطه باشد .

فصل هفتم

دو جسم ثقیل از هر چه[5] که باشد چون جسمی ثقیل در هر دو پیوندد ، و مرکز ثقل این جسم بر خطی مستقیم بود که میان مرکز ثقل آن هر دو جسم پیوسته بود ، مرکزثقل آن هرسه جسم برآن خط باشد . والله اعلم و هو ولی العصمة و التوفیق .

۱ــ اصل: نیامد ۲ــ اصل: بگذرد . و صحیح چنانکه ظاهر است و ازمتن عربی معلوم میشود (نگذرد) است که در متن گذارده شده .
۳ــ کلمهٔ (حرکت) ازمتن ترجمه افتاده است. ۴ــ اصل و ج : وآن
۵ــ ج : ازهرچیز .

باب دویم

در بیان مسئله‌ای چند که ارشمیدس و اقلیدس و مانالاوس در ثقل و خفت و قیاس جرم چیزها با هم گفته‌اند .

ارشمیدس میگوید که : جسمها و رطوبتها [1] برخی ثقیل‌تر است و بعضی خفیف‌تر . و چون گویند که فلان جسم از فلان آب ثقیل تر است، یا فلان‌آب از فلان‌آب ثقیل‌تر است ، یا فلان جسم از فلان جسم ثقیل‌تر است ، معنی این سخن آن باشد که چون مقداری معیّن که مساحت حجم آن [2] معلوم باشد از یکی برگیرند، و همان مقدار بدان حجم و مساحت از دیگری برگیرند ، هردو را برکشند وزن یکی فزون باشد .

اما اگر وزن هردو برابر بود نگویندکه یکی ثقیل‌تر است . چون ثقل جسمی متساوی ثقل آبی باشد ، چون آن جسم را درآن آب افکنی چندان بمیان‌آب فرو شود که سطح هردو برابر گردد ، و پس [3] فروتر نشود. و چون جسم از آب خفیف تر باشد، چون او را در آن آب افکنی، جمله

۱ـ ج : و رطوبتهای ۲ـ اصل: او ج : آن ۳ـ ج: پس (بدون واو)

بمیان آب فرو نشود[۱]، و بعضی از سطح آب برآمده باشد.

آن جرمها که گویند درعظم متساوی‌اند جرمهائی بود که آن مکانها که از ایشان پرشود همه متساوی باشند. و آن جرمها که مکانهای ایشان متساوی نباشد ایشانرا مختلفة العظم خوانند. و آن جرم که عظمش بیش مکانش فراخ‌تر بود.

و چون آن جرمها که از یك جوهر باشند در یك آب افکنند، ثقل هر یکی از ایشان بنسبت عظم مقدار ایشان با هم باشند. و چون دوجرم[۲] از دوجوهر مختلف‌که در ثقل متساوی باشند، دریك‌آب افکنند ثقل ایشان در میان آب مختلف شود، و هرکدام که جوهر[۳] او کثیف‌تر باشد، ثقل او بیشتر بود.

و اگر آن دو جرم که از دو جوهر مختلف باشند، ثقل ایشان در آب یکسان بود. چون[۴] بر هوا کشند آن جوهر که کثیف تر بود، ثقل او کمتر باشد و سبکتر بود.

۱ـ ج: فرو شود؛ ۲ـ اصل: در جرم. ۳ـ اصل و ج: جواهر. ۴ـ اصل: وچون.

مقالت دوم

از کتاب میزان الحکمة درسبب اختلاف وزنها وصنعت میزانها و آن بر دو قسمست :

قسم اول

بابی است مفرد درصفت [وزن][1] و اختلاف آن از گفتار ثابت [بن] قرّة[2] طاب ثراه .

ثابت [بن] قرّة[2] در حال وزن چیزها و اسباب مساوات و اختلاف در وزن ، اندیشهای بسیار پدید می‌آورد . وازآن تعجب وشگفتی می‌خیزد، از بس حالهای غریب ومشکلات‌که در آن می‌افتد . و مقاومت جسمها را باهم در سبکی و گرانی سببی چند پوشیده است [3] ، که چون بگویند [4] ، کسانی‌که ندیده باشندا نکارکنند، وباورندارند[5]، وچون بیازمایندوبه‌بینند بدانندکه راستست . مثالش قبان‌که اگر باکسی [6] که ندیده باشد بگویند که آلتی هست مثل دست واره ، که چون از یکطرف وی جرمی‌که وزنی اندك دارد درآویزی، باجرمی‌که صد چندان بود بوزن مقاومت کند، وعمود راست بایستد ، البته باور ندارد . و چون ببیند قبول‌کند و مسلّم دارد ، و

۱ـ کلمهٔ «وزن» در اصل و ج نیست . ۲ـ اصل: ثابت قرة .
۳ـ اصل : پوشیده نیست ، و آن غلط است و صحیح چنانکه از متن عربی مستفاد می‌شود: پوشیده است. ۴ـ ج : نگویند ۵ ـ اصل و ج : ندارد .
۶ـ ج : که اگر کسی .

آن انکار بتعجب بدل گردد . پس میخواستم [1] که صفت آنکه چگونه چیزهائی که در ثقل برابر باشند در وزن مختلف می‌نمایند، و چگونه چیزهائی که در ثقل مختلف می‌باشند در وزن مختلف می‌نمایند[2] بگویم و باز نمایم که سببهای نزدیك که بآزمایش و رأی العین بتوان [3] دانست و بر درستی آن واقف توان شد کدامند .

اما سببهای دور که موجب این احوالست کسی بتواند دانست ، که علم هندسه و علم طبیعی بغایت داند . و من در این موضع ذکر آن اسباب بگذاشتم . و اصل سخن و ابتدای آن از این میزانها کردم که در میان مردم معروفست و بکار میدارند . اما ذکر شرطی چند که بدان حاجت افتد ، و صنعتی چند که از دانستن آن حالهای پوشیده معلوم گردد . باضافت آن بردم ، میگوئیم : که چون عمودی مستقیم که از یك جوهر ساخته باشند ، و ستبری و باریکی آن همه جا یکسان باشد ، [با][4] پرگار بدو قسم راست کنیم ، و میان جای عمود را محور او سازیم ، یعنی علاقه در میان جای آن عمود کنیم و معلّق بداریم ، یا میان جای راست بر سر جرمی باریك نهیم ، که آنرا برگیرد و هر دو جانب عمود معلّق باشد ، روشنست که آن عمود راست بایستد ، و بهیچ دو جانب میل نکند. واگر از هر دو طرف عمود دو جسم که در وزن متساوی باشند فرود آویزیم ، عمود هم چنان راست بر موازات سطح افق بماند . و اگر از هر طرفی پاره‌ی پیشتر آئیم ، چنانکه هر دو بعد از میان عمود که آن را محور میخوانیم یکسان بود ، و دو جرم که در وزن متساوی باشند از هر دوجای

۱ــ اصل : میخواستیم ۲ــ اصل : می‌نماید ۳ــ اصل: نتوان
۴ــ «با» در اصل و ج : نیست .

درآویزیم ، عمود هم چنان راست ایستاده بود ، و بهیچ دوجانب میل نکند. اما اگر آن دو جرم در وزن متساوی نباشند و یکی گرانتر بود ، عمود بجنبد[۱] ، و بجانب آن جرم که گرانتر بود میل کند . و چون بعد هردو جانب از میان عمود یکسان بود ، و وزن هر دو جرم متساوی ، هرکجا که فرود آویزیم، عمود بر حال خویش[۲] راست بماند ، ومیل بهیچ جانب نکند .

و این فصول که گفتیم آنگاه راست بود که هر دو جانب در هوا باشد . یا هر دو در یك آب معیّن ، یا در میان یك جسم تر روان بعینه. و باید که هر دو پلهٔ ترازو و علاقه و سنگ و آنچه برکشند جمله از یك جوهر باشند ، از آهن یا از برنج یا از مس یا از امثال این .

اما اگر از این شرطها که گفتیم بعضی بگردد ، تواند بود که میزان اگر چه در یك حال راست بایستد، و عمود بهیچ دو جانب میل نکند ، در حالی دیگر بجنبد[۳] و میل‌کند . و این شرطها که برشمردیم بعضی روشن است و معروف، وآنرا ببیان و برهان حاجت نیست ، مثل آنچه گفتیم که باریکی و ستبری عمود باید که همه جای عمود یکسان باشد ، و بعضی محتاج بشرح و بیان است .

واین چهار شرط است :

اول آنکه هر دو جانب عمود در هوا باشد ، یا هر دو در آبی یا رطوبتی بعینه . دویم آنکه هردو جانب ترازو وآنچه درش بود جمله از یکجوهر باشند . سیم آنکه موضع محور و جای علاقه میان عمود بود

۱ـ اصل و ج : بخسبد ۲ـ ج : خویشتن ۳ـ اصل: نجنبد
ـ ج : بخسبد

راست. چهارم آنکه عمود مستقیم وراست باشد، وهیچ کژی درش نباشد. و شرح این چهار شرط دراین چهار فصل یاد کرده میشود. انشاءالله.

فصل اول

اگر شرط اول نگاه نداریم، و ترازو را در هوا راست بداریم، و چون عمود راست بایستد، وبهیچ دو جانب میل نکند یك پله را در میان آب گذاریم، ویك پلهٔ دیگر را در هوا رها کنیم، البته ترازو بجنبد[1] و میل سوی آن پله کند که در هوا باشد.

و اگر یك پله در آب بود و یکی در میان روغن شیره[2] یا روغن زیت، ترازو میل سوی آن پله کند که در میان روغن باشد. و اگر یك پله در میان آب بود، و یکی در میان شیرهٔ انگور یا آبکامهٔ سمرقندی، میل ترازو سوی آن پله بود که در میان آب باشد.

و فی‌الجمله سبب این احوال جمله آن است که همهٔ جسمها را چون در میان آب برکشند سبك‌تر باشد. و چون در هوا بر کشند سنگی‌تر بود. و وزن همهٔ اجسام در میان رطوبتی که سبکتر از رطوبتی دیگر بود گرانتر باشد، و در میان رطوبت ثقیل‌تر سبکتر بود.

و اگر هر دو پله در میان یك رطوبت باشند، و آن[3] جرم که برمیکشند هر دو از یکجوهر باشند و بوزن متساوی، میان هوا و آن رطوبت تفاوتی نکند، و در هردو حال برابر باشند.

فصل دویم

و اگر شرط اول نگاه داریم و شرط دویم فرو گذاریم. و یك پله

۱ـ اصل: نچسبد ـ ج: بخسبد ۲ـ مقصود روغن کنجد است. (تحفهٔ حکیم مؤمن) ۳ـ اصل: و آن و آن

را زر درنهیم، و یکی دیگر را سنگ آهنین یا مسین، و پله‌های ترازو یکی از برنج باشد و یکی از آهن، و در هوا برکشیم تا ترازو راست بایستد، و وزن جمله متساوی باشد، و بعد از آن هر دو پله را بمیان آب فروگذاریم ترازو بجنبد[1]، و میل سوی آن پله کند که زر درآنجا بود. و تا سنگها زیادت نکنند در میان آب راست نایستد[2]. و باز در هوا برکشی میل سوی آن کفه کند که سنگها در آنجا بود. و اگر سنگ از مس بود و آنچه برمیکشند سیم باشد، حال هم چنان بودکه در زرگفتیم.

و علی الجمله چون دو جرم در هوا بوزن متساوی باشند ودر میان آب برکشند، آنکه جوهر او ثقیل‌تر بود گرانتر بود. و چون در میان آب بوزن متساوی باشند. چون هردو جرم را در هوا برکشی آنکه جرم او خفیف‌تر بود سنگی [تر][3] باشد.

فصل سیم

واگر شرط سیم را نگاه نداریم [و][4] عمود را محور نه بر میان راست باشد، و علاقه[5] بیك طرف عمود نزدیك تر بود و از یکی دورتر، چون دو جرم که در وزن متساوی باشند هریکی را از طرفی بیاویزیم، عمود راست نه بایستد[6]، و میل سوی آن جرم کند که از موضع علاقه دور تر باشد. و اگر موضع علاقه میان عمود باشد[7]، و آن جرمها که بر میکشند هر یکی را از طرفی در نیاویزند، بلکه یکی را از طرف

۱ــ اصل: نچسبد. ۲ــ اصل: بایستند؟ ۳ــ کلمهٔ «تر» در اصل نیست. ج: سنگین ۴ــ اصل: «واو» ندارد. ۵ــ کلمهٔ علاقه در اصل ترجمه مکرر و یکی زاید است. ۶ ــ ج: بنایستد.

۷ــ ج: بود

بیاویزند ، و آن جرم دیگر را از میان علاقه[۱] و طرف درآویزند عمود راست بنایستد ، الّا که آن جرم که از میان طرف وعلاقه درآویخته باشد بوزن دو چندان بود که آنکه از طرف در آویخته باشد .واگر یك جرم از طرف عمود در آویزند ، و جرم دیگر را از آنجا که بعد میان علاقه، و آن جرم ثلث بعد میان طرف و علاقه باشد باندکی ، آن جرم که میان علاقه و طرف آویخته باشد و وزن وی یکسان ، وی سه چندان بود که وزن آن جرم که از طرف آویخته باشد ، تا[۲] پس عمود راست بایستد ، و بهیچ دو جانب میل نکند . و بدین حساب توان دانستن که از هرموضعی چه‌قدر ثقل باید که در آویزد تا معادل آن ثقل باشد که از طرف درآویخته بود .

و پیوسته در این حساب نسبت بعد قسم کوچك ازعمود با آن[۳] قسم بزرگ که نیمهٔ عمود است ، نسبت وزن جرم سبك[۴] بود که ازطرف عمود آویخته باشد[۵] ، با وزن[۶] جرم گران که از موضع قسمت آویخته بوند . و این نسبت را نسبة التکافؤ گویند . و نهاد و حساب قبان و هر ترازو که مثابهٔ آن است از این نسبت وحساب بیرون آورده‌اند . والسلام[۷] .

فصل چهارم

و اگر شرط چهارم نگاه نداریم ، و با آنکه موضع علاقه بر میان عمود بود، یك نیمهٔ عمود بجایی میل دارد، و درمیان جای عمود زاویه‌ای پدید آمده باشد ، آنگاه[۸] دو جرم که بوزن متساوی باشند از دو طرف

۱ـ در اصل کلمهٔ (علاقه) مکرر شده بود چون زاید می‌نمود حذف شد .

۲ـ ج : باشند ، با ۳ـ اصل : تاآن ۴ـ اصل و ج : سنگ

۵ـ ج : بودند. ۶ـ اصل : با وزن (با . بی نقطه است)

۷ـ« والسلام » در : ج ، نیست ۸ـ ج : وانگاه

عمود در آویزی ، عمود راست بنایستد و میل سوی آن جانب کند که راست باشد .

اینست شرطها که گفتیم بطبع نزدیك است ، و سهل فهم توان کرد والله اعلم .

قسم دویم

در بیان مقدماتی چند که بمرکز اثقال تعلّق‌دارد.

و پیش از این یاد کردیم کـه هر جسم که بطبع ثقیل باشد میل بمرکز عالم دارد . [و همچنین[1] دو جسم که هردو ثقیل باشند میل بمرکز عالم دارند[2] .]

پس چون دو جسم که هردو ثقیل باشند میل بمرکز عالم کند ، و محالست که هر دو با[3] یـکدیـگر در یـکجا توانند بودن . و مرکز عالم مرکز ثقل هر دو تواند بود ، از این[4] جهت لا بد بود که بهم متّصل شوند، و یکدیـگر را زحمت نمایند ، و دفع کنند از رسیدن بمرکز عالم . و چون آن هر دو جسم ثقیل بهم رسند ، چنان شود که گوئیا آن هردو جسم یك جسمند که مرکز ثقل هردو یـکیست. وآن مرکز برخطی مستقیم بود که از مرکزعالم برخیزد، و بمیانآن هردو جسم بگذرد. ومرکزخاص‌هریـکی از آن دو جسم ثقیل در جائی دیـگر باشد از مرکز ثقل مجموع هر دو .

۱ـ اصل : پس چون .
۲ـ اصل : دارد ـ آنچه میان دو قلاب گذاشته شده در : ج نیست .
۳ـ دراصل «با» مکرر شده .
۴ـ اصل : و از این

پس اگر هردو جسم در ثقل متساوی باشند ، بعد مرکز هردو از مرکز مجموع متساوی بوند . و اگر درثقل متفاوت باشند ، بعد مرکز آن جرم‌که ثقل او بیش باشد ، از مرکز مجموع‌کمتر بود . وآن جرم‌که ثقل او کمتر باشد ، بعد مرکز او از مرکز ثقل مجموع بیش بود .

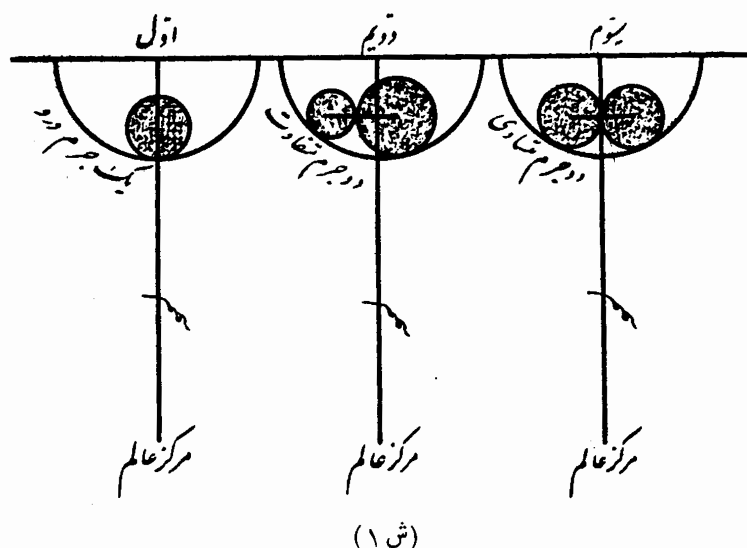
و ما این امثال را صورتی بازنمائیم تا بفهم نزدیکتر باشد . و آن چنان باشد که ما پنگانی بسازیم که سطح اندرونی آن پنگان نیمهٔ سطح اندرونی کرهٔ مجوّف باشد بتحقیق، و سطح بیرونی او هم چنین نیمهٔ سطح بیرونی کره بود . و آن پنگان را جای هموار راست بنهیم ، چنانکه سهمی از مرکز عالم برخیزد ، برمرکز ثقل آن پنگان گذرد .

یا دایرهٔ سرپنگان بسه قسم راست کنیم ، و بسه ریسمان که هرسه هم چندِ یکدیگر باشند ، معلّق در آویزیم ، که بضرورت مرکز ثقل او بر سهمی افتد که از مرکز عالم برخاسته[1] باشد . بعد از آن سه‌گوی گرد از یك جوهر بعینه بسازیم، که دوهم چندِ یکدیگرباشند، وبوزن معادل هم، و یکی ازآن ایشان کوچکتر وسبکتر بود. و چون این کره‌ها را که بدین صفت ساخته باشیم ، اگر یکی را در آن مکان غلتانیم میگردد و ساکن نشود . تامرکز ثقل او[2] برآن سهم که از مرکز عالم برخاسته[1] باشد قرار گیرد . و اگر آن دوکره را که بوزن معادل هم باشند در پنگان[3] غلتانیم یکدیگر را دفع‌کنند ، ومرکز هردو بسهم نتوانند رسیدن. و سهم بر آن نقطه گذرد که آنجا سطح هر دو کره بهم رسیده باشد ، وآن نقطه مرکز ثقل مجموع هردو کره باشد ، و بعد مرکز هر یکی از آن کرها از مرکز ثقل مجموع متساوی باشد .

۱ـ اصل : برخواسته ۲ـ ج «او» ندارد . ۳ـ اصل: درمکان

و اگر آن هردو کره را که در وزن متفاوت باشند در پنگان[1] غلتانیم، آن کره که بزرگتر و سنگی‌تر بود، بر آن کره که کوچك‌تر بود، زحمت بیش کند. و بزیادت قوت ثقل، مرکز کرهٔ کوچك را از سهم دورتر کند، و مرکز کرهٔ بزرگ بسهم نزدیك‌تر شود. و مرکز ثقل مجموع هردو کره نقطه‌ای باشد برخطی مستقیم، که میان مرکز هردو کره بپیوندد، و سهم بر آن نقطه گذرد بدین صورت: (ش۱و۲)

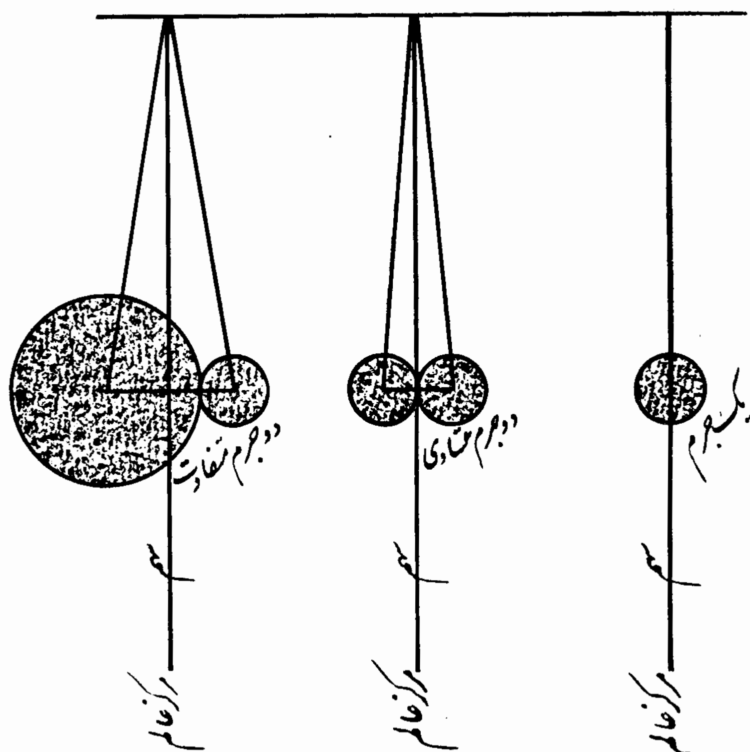
« صورت پنگان در هر سه حال[2] »



(ش ۱)

۱ـ اصل: در بالای کلمهٔ پنگان « فنجان» نوشته شده . ۲ـ این جمله در اصل مکرر بود و در اینجا جملهٔ مکرره حذف شد .

وچون جسمها در وزن متفاوت باشند، نسبت بعد مرکز جرم‌کوچك با بعد مرکز جرم بزرگ چندان بود که نسبت ثقل جرم بزرگ[1] با ثقل جرم کوچك برنسبت تکافؤ ، والله اعلم و هو نعم المعین .



(ش ۲)[2]

۱ـ اصل : «که باثقل» ، «که» زائد و غیرلازم است ـ ج «که» ندارد .
۲ـ در متن عربی شکل چنین است .

مقالت سیّم

از کتاب میزان الحکمة در بیان مقدمات و اصلی چند که پیش از شروع در صنعت [1] میزان‌الحکمة بدانستن آن حاجت افتد . و این مقاله دو قسم است :

۱ـ اصل و ج : صفت ـ و درمتن عربی : صنعت

قسم اول

در نسبت میان حجم فلزات و جواهر

خواجه ابوریحان محمد [بن][1] احمدالبیرونی میگوید: که مدّتی مرا دل در بند آن می‌بود که آنچه حکیمان قدیم، و دیگر حکما که بعد از ایشان بودند[2]، گفته‌اند در دانستن مقدار آنچه از هر فلزی در یك مرکب از دو فلز باشد روشن کنم؛ و نسبت حجم فلزات باهم بدانم، و در رساله‌ها که در این معنی ساخته بودند نظر کردم، و بعد از آن طریقی اندیشیدم که بدان طریق نسبت حجمهاء فلزات و جواهر دانسته شود. و اصل سخن در این قسم بر سه باب نهادم.

باب اول در نسبت حجم و وزن فلزات. باب دویم در نسبت حجم و وزن جواهر. باب سیّم در اعتبار چند چیز که بدان احتیاج افتد جز از فلزات و جواهر.

۱ـ دراصل و ج: کلمهٔ (ابن) نبود از متن عربی افزوده شد.

۲ـ ج: بوده‌اند.

باب اول

در نسبت وزن فلزات و رصد و اعتبار [1] و آن چهار فصل است .

فصل اول

درساختن آلتی چند که حجم فلزات و جواهر بدان بدانند .

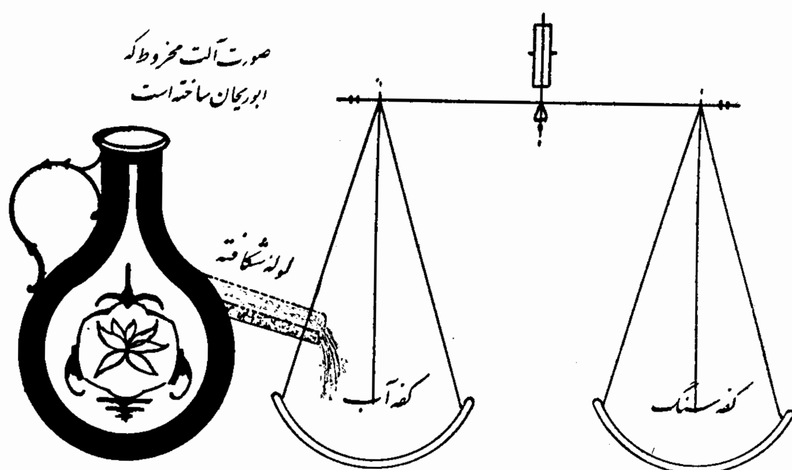
ابوریحان میگوید : که آلتی ساختم مخروط ، یعنی زیر فراخ و پهن ، و سر تنگ بر شکل طبرزد [2] و چنان کردم که گردنی کشیده داشت ، و میان تن آلت و گردنش هیچ شکن و زاویه‌ای نبود ، و بر شکل پشت [3] قوسی از دایره بود، و درگردنش سوراخی، و لوله‌ای خمیده درآن سوراخ

۱ـ اصل: «در صدد اعتبار» وآن غلط‌است، و صحیح چنانکه درمتن عربی است «رصد و اعتبار» . ۲ـ اصل : طبرزو ـ در اصل عربی چنین کلمه‌ای نیست و مترجم آنرا از خود اضافه‌کرده. و طبرزد معرب تبرزد است‌که بمعنی شکر سفید سخت ونبات وغیره درلغت‌آمده، و این معنی دراینجا مناسب نیست، مگر اینکه گوئیم نبات و شکر در قدیم بمانند کله قندهای امروزی مخروطی شکل بوده وازطبرزد فقط شکل مخروطی او را خواسته است نه معنی‌آنرا .

۳ـ اصل : نسبت ـ ج : پشت

نشانده ، و آن جانب‌که بر بالا بود از او لولهٔ شکافته بود ، شکافی باریك برشکل ناودانی ، تا چون[1] آلت را پر از آب بکنند و مقدار معلوم فلزی یا جوهری بمیان آب فروگذارند، آن قدر که جای آب بگیرد آب ببالا برآید ، و از ناودان بیرون آید ، و در پلهٔ ترازو رود .

و آن آب را برکشند، و مناسبت میان آبهاء هرفلزی و هرجوهری بدانند . و چون وزن آبها معلوم گردد ، مقدار مساحت حجم هر یکی معلوم شود . و صورت آلت این است (ش۳) . والله اعلم بالصواب .



(ش ۳)

۱ ــ در ـ ج کلمهٔ «تا» نیست .

فصل دویم

در ذکر عملها که کرده‌ایم ، و مقدار وزن آبها که بهر یکی از فلزات از آلت بیرون آمد [۱] ، چون آن فلز را بمیان آب فرو گذاشتیم .

سپیدرو[۲] را در جملهٔ فلزات فزودیم ، از آن جهت که مردم او را بسیار بکار میدارند ، وظرفها وکارفرماها ازآن میسازند .

و ترکیب او از دو اصلست که چون با هم گداخته گشتند ، و با یکدیگر درآمیختند، ازهم جدا نمیشوند . وبمنزلت یکجوهر[۳] میباشند.

وآن دو اصل که سپیدرو[۲] ازآن ترکیب کرده‌اند ، یکی مس است و دیگر رصاص . وحال او بخلاف روی سرخ[۴] است که آنرا نیز دونک‌رو[۵] خوانند ، از آنجهت که مزاج ایشان با هم سخت نیست ، و باندك سعی سرب را ازاو جدا توان‌کرد. چه اگر پارهٔ سرخ رو را در میان‌آتشی نهی که تیزی آن آتش بیش از آن نبود که سرب را بگدازد ، سرب بگدازد، و از میان مس بیرون آید.

و ابتدا از آن جوهر کردیم که ثقل او بیش بود، و حجم او کمتر، و آن زر است که تا آب که از آلت بیرون آمد کمتر بود ، از آن سبب که مقدار وزن آب باندازهٔ مقدار حجم آن چیز تواند بودن که در میان

۱ــ اصل : آید ـ ج : آمد .

۲ــ اصل : سپیداورا، وصحیح: (سپیدرو) است که فارسی «صفر» است.

۳ــ اصل : یك جوهری. ۴ــ کذا فی‌الاصل. والظاهر: سرخ‌رو.

۵ــ اصل : تیردونک‌رو ـ ج : تیردویك‌رو، ودرمتن عربی بجای این‌کلمه (دیك روی) است و عین عبارت آن چنین است « و هما النحاس و الرصاص‌ــ علی خلاف‌الملقب به (دیك‌رو) وهو مجموع‌النحاس والاسرف» ص ۶۰ ـ و درکتاب جماهر ابوریحان ص ۲۶۶ این‌کلمه بصورت (بتروی) و (بترویه) آمده .

آب افکنند .

الاول ؛ الذهب، زر خالص را بستدم ، وآنرا بداروهای تیز، صافی گردانیدم ، تا چنان شد که بدشواری میگداخت ، و زود می‌فسرد[۱] و در محكّ می‌آویخت . بعد ازآن پارهای‌آنرا بوزنهای مختلف امتحان‌کردم، تا آخر کار بدان باز آمدکه بعد از احتیاط بسیار ، بمقدار صد مثقال زر صافی خالص ، پنج مثقال و دانگی و نیم آب از آلت بیرون آمده بود .

الثانی ؛ الزیبق، و زیبق اگرچه نه از فلزات[۲]است، اصحاب طبیعی در ذکر معدنیها آورده‌اند ، که مادر جملۀ فلزات زیبق است ، و پدرهمه گوگرد . و بدان سبب‌که روان و جنبانست ، اعتبار حجم او الّا در میان آب ممکن نیست . من او را صافی‌کردم از غش ، و اعتبار کردم در آلت بصد مثقال ، هفت مثقال و دو دانگ و تسوئی[۳] آب برون آمد .

الثالث؛ الاسرب ، سرب خالص بی غش ، اعتبار کردم بصد مثقال سرب ، هشت مثقال و پنجدانگ آب برون آمد .

الرابع ؛ الفضه ، نقرۀ صافی را چون اعتبارکردم بآلت بصد مثقال ، نه مثقال و چهار دانگ و تسوئی آب بیرون آمد .

الخامس؛ الصفر، آب سپید رو از روی[۴] قیاس بایستی که از آب رصاص کمتر بودی و از آب مس بیشتر ، چون ترکیب او از این هر دو است . و لیکن ما بارها او را اعتبارکردیم ، و بصد مثقال ، یازده‌مثقال و دو دانگ بیرون آمد .

السادس ؛ النحاس ، مس را صافی گردانیده درآلت اعتبارکردیم ،

۱ـ اصل و ج : « و زود نمی‌فسرد » و آن غلط است و صحیح « زود می‌فسرد » است‌که ترجمۀ عربی «و اسرع جموده» می‌باشد .   ۲ـ اصل : فلذات   ۳ـ اصل : تسو (بدون‌ئی) است .   ۴ـ اصل : از روی و از روی

بصد مثقال مس ، یازده مثقال و نیم آب برون آمد .

السابع ؛ الشبه ، برنــج هم از جمله فلزات[1] نیست . مس است که توتیا بآن آمیخته است ، و او را زرد گردانیده ، و از این جهت وزن او از وزن مس سبکتر است . و از جمــله اصناف برنجهای دمشقی بستدم و اعتبار کردم ، بصد مثقال ، یازده مثقال و چهار دانگ آب بیرون آمد .

الثامن ؛ الحدید، آهن را توبال[2] و کدورت جدا کردم ، و همه اصناف آهن اعتبار کردم ، بصد مثقال ، دوازده مثقال و پنجدانگ و نیم آب بیرون آمد .

التاسع؛ الرصاص، ازجملهٔ اصناف رصاص‌قلعی خالص‌را اعتبارکردم، بصد مثقال قلعی ، سیزده مثقال وچهار دانگ آب بیرون آمد .

عکس این عمل

بعد ازآن خواستیم ،که درستی این عمل‌ها برعکس اعتبار کنیم . و معلوم بود که بصد مثقال زر چه قدرآب بیرون می‌آمد . و زر ناکشیده را اندك اندك درآلت می‌افکندم، وآب را بوزن اعتبار میکردم، تاآنگاه که وزن این‌آب ، برابر وزن‌آن‌آب شدکه‌بصد مثقال زر برون‌آمده‌بود . پس زر را برون‌کردم و خشك‌گردانیده وزن‌کردم ، و درنقره همین‌امتحان کردم ، چون عمل موافق عمل اول‌آمد، صحّت جملهٔ اعمال معلوم‌گشت، و آنچه مقرّر شد از اوزان آب ، صد مثقــال از هر یکی ، در این جدول نهاده شد ، تا مطالعه و دانستن آن سهل‌تر بود (ش ۴) ، انشاءالله تعالی وحده‌العزیز .

۱ــ اصل : فلذات ؟ ۲ــ اصل : « تومال » با میم است و آن درست نیست و صحیح (توبال) با باء موحده است‌که مطابق با اصل عربی است . (و توبال النحاس‌والحدید بالضم ، چیزی است که از مس و آهن درحین کوفتن از آن بریزد ــ منتهی‌الارب) .

جدول مقدار آبها که از آلت برون آمده است بحجم صد مثقال وزن آبهای هر فلزی چون مقدار او صد مثقال باشد

نام فلزهای نه گانه	مثقالها	دانگها	تسوها	مجموع تسوهای هر آلتی	رقوم مجموع تسوها
زر	پنج	یکی	دو	صد و بیست و شش	۱۲۶
زیبق	هفت	دو	یکی	صد و هفتاد و هفت	۱۷۷
سرب	هشت	پنج	هیچ	دویست و دوازده	۲۱۲
نقره	نه	چهار	یکی	دویست و سی و سه	۲۳۳
سپیدرو	یازده	دو	هیچ	دویست و هفتاد و دو	۲۷۲
مس	یازده	سه	هیچ	دویست و هفتاد و شش	۲۷۶
برنج	یازده	چهار	هیچ	دویست و هشتاد	(۱) ۲۸۰
آهن	دوازده	پنج	دو	سیصد و ده	۳۱۰
رصاص	سیزده	چهار	هیچ	سیصد و بیست و هشت	۳۲۸

(ش ۴)

۱ــ در هردو نسخه « دویست وهفتاد » است واز روی متن عربی اصلاح وبه « دویست وهشتاد » تغییر داده شد .

فصل سیوم

در نسبت ثقل میان فلزات چون در حجم برابر باشند .

چون خواهیم که وزن یکی از این فلزات که بحجم مساوی صد مثقال زرباشد دانسته شود، از نسبت تکافؤ معلوم توان کردن. مثلا خواهیم که وزن آنقدر نقره که بحجم مساوی صد مثقال زر باشد بدانیم ، ومعلوم است که نسبت آب زر باآب نقره نسبت وزن جرم زر با جرم نقره نیست. ولیکن میان هردو آب وهردو جرم نسبت متکافی است [۱] . یعنی نسبت‌آب زر باآب سیم ، چندانست که نسبت جرم سیم با جرم زر ، واین نسبت را تکافؤ النسبة خوانند . وما ، وزن زر در این صورت صد مثقال نهاده‌ایم . در وزن آبش ضرب باید کرد ونگاه داشتن. «و وزن آب هرکدام فلز که خواهندکه وزن جرم اوبدانند برآنچه نگاه داشته باشد [۲] ،» قسمت‌کردن تاوزن جرم او معلوم شود . وما این عمل در جملهٔ فلزات کرده‌ایم، و در این جدول نهاده ، تا دانستن آن سهل‌تر بود (ش۵) . ان‌شاءالله تعالی وهو ولی‌التوفیق .

۱ـ در اصل ترجمه بجای «است» بطور وضوح (نیست) است ولیکن از عبارت متن عربی که چنین‌است (ولکنها تکون کنسبة وزن جرم الفضة الی‌وزن جرم‌الذهب بالتکافؤ) معلوم می‌شود که کلمهٔ نیست غلط و (است) درست است .

۲ـ ج : ومحفوظ را بر وزن آب هرکدام فلزکه خواهندکه وزن جرم او بدانند قسمت‌کردن تا وزن جرم او معلوم شود .

نام فلزهای تسعه	جدول وزن های فلزات که از نسبت آبهای آنها برون آورده شده است — وزنهای هر فلز چون بحجم مساوی صد مثقال زر باشد و لازم آید که متساوی باشند				رقوم مجموع تسوها
	[illegible]	[illegible] (*)	[illegible]	مجموع تسوها	
زر	صد	هیچ	هیچ	دو هزار و چهارصد	۲۴۰۰
زیبق	هفتاد و یک	یک	یک	هزار و هفتصد و نه	۱۷۰۹
سرب (۱)	پنجاه و نه	دو	دو	هزار و چهارصد و بیست و شش	۱۴۲۶
نقره	پنجاه و چهار	هیچ	دو	هزار و دویست و نود و هشت	۱۲۹۸
سپیدرو	چهل و شش	دو	هیچ	هزار و صد و دوازده	۱۱۱۲
مس	چهل و پنج	سه	هیچ	هزار و نود و دو	۱۰۹۲
برنج	چهل و پنج (۲)	هیچ	هیچ	هزار و هشتاد	۱۰۸۰
آهن	چهل	سه	سه	نهصد و هفتاد و پنج	۹۷۵
رصاص	سی و هشت	دو	دو	نهصد و بیست و دو	۹۲۲

(ش ۵)

۱ ــ ج : اسرب ۲ ــ ج : چهل و نه ؟

* دراصل درخانهٔ سوم که برابر «مس» است بجای «هیچ» پنج است ودر هردو نسخهٔ ترجمه برخلاف اصل عربی ، برنج در جدول مقدم برمس ذکر شده ، و جدول از روی متن عربی اصلاح شد .

فصل چهارم

در دانستن آنکه چون وزن جرمی از این فلزات که یادکرده شد در هوا صد مثقال باشد، چون آنرا در میان آب برکشند چند بود.

مصنف کتاب خازنی میگوید که از دانستن وزن جرمها در میان آب، چنانکه از ترازو و آن پله که فلز در او بود در میان‌آب باشد، و پلهٔ دیگر در هوا، بتوان دانست که جرمی که از دو فلز آمیخته باشند از هر یکی چند است؛ و ابوریحان ذکر آن نکرده است.

و دانستن وزنها در میان آب چنانست که وزن آب هر یکی از فلزات از صد مثقال که وزن هوای اوست بکاهانند، آنچه بماند وزن او بود. چنانکه ما در این جدول نهاده‌ایم (ش۶). واللّٰه‌اعلم‌بالصواب.

نام فلزهای تسعه	جدول وزنهای هریکی از فلزات درمیان آب چون وزن او صد مثقال باشد در هوا[1]				رقوم مجموع تسوها
	مثقالها	دانگها	تسوها	مجموع تسوها	
زر	نود و چهار	چهار	دو	دوهزار و دویست و هفتاد و چهار	۲۲۷۴
زیبق	نود و دو	سه	سه	دوهزار و دویست و بیست و سه	۲۲۲۳
سرب[2]	نود و یک	یک	هیچ	دوهزار و صد و هشتاد و هشت	۲۱۸۸
نقره	نود	یک	سه	دوهزار و صد و شصت و هفت	۲۱۶۷
سپیدرو	هشتاد و هشت	چهار	هیچ	دوهزار و صد و بیست و هشت	۲۱۲۸
مس	هشتاد و هشت	سه	سه[3]	دوهزار و صد و بیست و پنج	۲۱۲۵
برنج	هشتاد و هشت	دو	هیچ	دوهزار و صد و بیست	۲۱۲۰
آهن	هشتاد و هفت	هیچ	دو	دوهزار و نود	۲۰۹۰
رصاص	هشتاد و شش	دو	هیچ	دوهزار و هفتاد و دو	۲۰۷۲

(ش ۶)

۱ــ در نسخهٔ اصل در بالای این‌سطر، پس از کلمه «جدول» سطر زیر افزوده شده «وزنهای فلزات در میان آب چون در هوا هر یکی صد مثقال بود» وچون مکرر می‌نمود از جدول حذف شد . ۲ ــ ج : اسرب ۳ ــ در تمام نسخ (متن عربی و دو ترجمه) «سه» است وآن باعدد مقابل سازگار نیست و اگر بجای (سه) یك بود باعدد مقابل مطابق می‌شد .

باب دویم

در وزن حجم جواهر که اصلشان سنگست . و این باب چهار فصلست .

ابوریحان میگوید :که عزیزی فلزّات در میان مردم از آن است، که بآتش میتوان گداخت ، و از آن آلتها ساختن که در مصالح عالمیان بکار آید، مثل دست ابزارهای پیشه وران وکشاورزان ، وسلاحها و آلات جنگ . و ملوك را از آن ناگزیر بود . و هر آنچه او کمتر است و خلل وآفت از او دورتر آنرا عزت بیش است ، مثل :

الذهب[1] :که در آتش بفنا نمیآید و خشکیخاك و تری آب در او اثر نمیکند، و رنگ نمیگیرد، وعمرها میماندکه فساد را بدان راه نیست، و جمله کارهای عالمیان از خرید و فروخت بدو روان[2] است . و دلها و طبعها بوجود وحصول او خرّم وشادان .

الفضة: نقرهٔ خالص در این صفتها که یاد کردیم دویمِ زر است . و بیرون از زر و نقره این عزّت و رغبت مردم را در آن جواهر دیگر که

۱ــ ج : ذهب .   ۲ــ اصل : بدرودان .

گدازنده نیست هم نیست[۱].

الیاقوت الاحمر: و در میان جواهر یاقوت سرخ نظیر زر است، که بدست کمتر می‌افتد، و بصفا وخوش رنگی در نظرها خوب و نیکو می نماید و بآتش بزمان نمیرد، و خلل و آفت بدان راه نمی‌یابد. و دویم یاقوت سرخ در نیکوئی، یاقوت زرد وکحلی است.

الزمرد: از جملهٔ جواهر نظیر نقره است.

الزبرجد : همچنین مانند نقره است.

اللؤلؤ : و دانهای مروارید نیکو بعزّت بالاء همه است، از آنجهت که جوهری سست است[۲] و در معرض خلل وآفت، که آتش آنرا بسوزد و خاکستر گرداند، وببوی عطر و دیگر چیزها لون او متغیّر گردد. وبا این همه در قیمت آن نقصان نمی‌آید، ورغبت مردم کمتر نمیشود درآن.

و عدد جواهر نه همین است که یاد کردیم. لابلکه میگویندکه در روزگار قدیم جواهر دیگر بوده است ،که معدنهای آن باطل گشته است، و کسی آنرا نمیداند. و تواند بود که بعد از این چیزها پدید آید، و مردم آنرا بشناسند و بدست آرند، مثل اللعل البدخشی [که][۳] روزگار بسیار برفت تا لعل پدید آمد، ومردم آنرا بدانستند.

وسبب آن بودکه درکوه بدخشان زلزله ظاهر شد، و موضعی پیدا

۱ــ ترجمه موافق متن عربی‌نیست، و متن عربی چنین است: (ولیست هذه‌الصفة بمقصورة علی الذائب من الاجساد المستنبطه بل یتعداها الی غیرها من‌الجواهرغیرالذائبة) (ص۶۵ میزان‌الحکمةچاپ حیدرآباد) مقصودآنست که عزت و رغبت مردم تنها بفلزات گدازنده‌از قبیل‌زر وسیم نیست، بلکه بجواهرغیر گدازنده نیز رغبت است. واگر کلمهٔ‌نیست به (هست) اصلاح شود معنی روشن می‌شود.

۲ــ کلمهٔ (است) در اصل نیست و از نسخهٔ ج افزوده شد.

۳ــ (که) در اصل و ج : نیست .

آمد که در آنجا پارهائی گرد مثل خایهای مرغ بزرگ و کوچك درهم چیده[1] یافتند. بعضی شکسته شده بود، وسرخی از میان آن می‌درخشید. جوهریان آنرا جمع کردند و ندانستند که روی آنرا بچه روشن می‌باید کرد، و جلا دادن. بعد از آزمودن راه بدین سنگ که آنرا برنجه خوانند [بردند][2] و آن سنگی زرد است که رنگ مرقشیشاً ذهبی[3] دارد. ولعل را بدان جلا دادند، وکار تمام گشت، ومعدن مثمر[4] شد.

و تواند بود که بعد از این بروزگار از میان کوهها و زیر زمین[5] و قعر بحر نوعهای دیگر از جواهر گدازنده و غیر آن پدید آید. که کس ندیده باشد، والله اعلم.



و چون غرض ما از این[6]، از ساختن این آلتها و معرفت و وزن و حجم فلزات آن بود که خالص از مغشوش دانسته شود، وهیچکس جوهری که مانند زر یا مانند نقره باشد، بزر یا بنقره خرج نتواند کرد. و از این معنی در حفظ جواهر مهم‌تر بود، وحاجت بدان بیشتر. زیرا که اکثر مردم از اهل بازار و متصرّفان شه، زر و سیم و مثال را از سیم و زر سره باز شناسند[7]، از آن جهت که پیوسته بینند و در دست ایشان رود. و حال جواهر بر خلاف این است، از آنجهت که آن قوم که جواهر را دانند و شناسند جماعتی اندك باشند. و مردم جواهر را بر دوام استعمال نکنند ونبینند. و چون حال بر این جمله بود، واجب دانستم که آنچه در فلزات

۱ـ ج : درهم جده ؟ ۲ـ این کلمه در اصل و ج نیست و برای تمامی جمله بر متن افزوده شد. ۳ـ اصل : دهنی. ۴ـ ج : مسمر؟
۵ ـ ج : و قعر زمین. ۶ـ کلمه (از این) زائد می‌نماید.
۷ـ ج : و مثال را باز دانند (از سیم و زر سره) ندارد.

اعتبار کرده بودیم ، از مناسبت حجم و وزن ، در جواهر نیز بجای آریم انشاءالله تعالی .

فصل اول

در ذکر آنچه ما را بدین آلت که ساخته‌ایم آب حاصل شده است .

از جواهر ، نخست آن جوهر را که اعتبار کرده‌ایم برشمریم ، و بعد از آن مقدار آب هر یك و مناسبت حجم و وزن یك یك بگوئیم انشاءالله[1] .

الاول؛ الیواقیت: عامهٔ مردم که از انواع علم حکمت بیگانه بودند چون دیدند که زر از جملهٔ فلزات گران سنگتر[2] است ، خیال بستند که یاقوت سرخ از همهٔ انواع یاقوت گران سنگتر باشد . و من یاقوت آسمان‌گون و سپید را وزن از وزن سرخ بیش یافتم . و از یاقوت زرد آنقدر بدست نیفتاد که در اعتبار وزن اعتماد را شایستی .

الثانی ؛ اللعل البدخشی : وهمچنین از لعل زرد چندانی بدست نیامد که [فرق][3] میان لعل سرخ فایق که آنرا پیازکی[4] خوانند ، و میان زرد در وزن بدانستمی .

الثالث؛ الزّمرد والزّبرجد : با این هر دو نام یکجوهر را نهاده‌اند.

۱ــ ج : « انشاءالله » ندارد. ۲ــ اصل : سبکتر، ج : سنگتر .
۳ ــ کلمهٔ « فرق » در اصل و ج : نیست ، و از روی متن عربی افزوده شد وعین عبارت متن عربی چنین است « وکذلك لم یحصل لی من اصفره ما اعرف به فرقاً بینه و بین احمره المختار المعروف بپیازکی ای البصلی » . ۴ ــ در اصل « سارکی » بی نقطه و متن از اصل عربی تصحیح شد . چنانکه در سطر بالا یاد شد .

و ما[1] بعضی از جوهریان را دیدیم[2] که آنچه از انواع زمرد شفاف و نیکو بود ، و سبزی تمام داشت زبرجد میخوانند[3] .

الرابع : العقیق والجزع واللاجورد و البلور و الزجاج الفرعونی :

آبگینهٔ فرعونی اگر چه از جملهٔ معدنیات نیست و آنرا قلیا و سنگ گداخته‌اند[4] از آنجهت که با بلور مشابهتی دارد در این جمله[5] بیاوردیم .

واین آبگینه ایست[6] که آنرا ربح[7] گویند ، وآنچه بیرون از این سنگها است که یادکردیم ازجمله مثل دهنه[8] و پیروزه و جمست[9] وامثال این ، از آن سبب نیاوردم که پیروزه خالی نیست ازآنکه خاك یا چیزی دیگر که نه از جواهر او بود با وی[10] آمیخته باشد . و دهنهٔ فرنگی را معدن[11] باطل شده و اندك بدست مردم می‌افتد ، و دیگر دهنه را قیمتی

۱ــ ج : و من . ۲ــ ج : دیدم . ۳ــ ج : می‌خواند . ۴ــ عبارت درست نیست و باید کلمه‌ای در اینجا افتاده و چنین باشد « وآنرا از قلیاء و سنگ گداخته ساخته‌اند» و متن عربی آن چنین است (و ان لم یکن معدنیا بل مسبوکا من حجر و رمل و قلی فانه من اشباه البلور فلذلك اعتبرناه) و ترجمهٔ آن چنین است که (آبگینهٔ فرعونی اگرچه از جملهٔ معدنیات نیست بلکه از سنگ وریگ و قلیاء گداخته ساخته شده ازآن جهت که شبه بلوراست دراینجاآوردیم) . ۵ ــ اصل (ودراین جمله) واوزاید است . ۶ ــ اصل: آنست ، ج : ایست . ۷ ــ این کلمه که در اصل بدون نقطه است چون در متن عربی نبود معلوم نشد چیست . و در : ج ، بدین‌صورتست : نارنج . ۸ ــ دهنه به فتح اول و ثانی و نون ، زنگار فرنگی است و آن سنگی است سبز رنگ مشهور بدهنهٔ فرنگ وآنرا ازکوههای مشرق آورند، وآن نحاسی و غیر نحاسی هم می‌باشد ، و بطعم شیرین و بتلخی مائل است ، و معرب آن (دهنج) است (برهان قاطع) . ۹ــ جمست بر وزن الست جوهری باشد فرومایه وکم قیمت و رنگش بکبودی مائل است (برهان قاطع) . ۱۰ــ اصل : او بود وی بود و باوی . ۱۱ــ اصل : در معدن .

زیاده نیست .

اما لاجورد را استعمال میکنند ، و از آن نگینها می‌سازند . جزع ، از[1] انواع آن آنچه بقرائی[2] خوانند که درو صورت حیوانی یا شکلی عجیب می‌افتد قیمتی دارد .

الخامس؛ اللؤلؤ، مروارید : از جمله سنگها نیست[3] و نیز اجزاء او یکسان نیست ، و لیکن آبداری و نیکوئی و کم یافتن و عزة الوجود ، او را بپایهٔ یاقوت رسانیده است . و ما چون او را در آلت اعتبار کردیم ، در آب هیچ جوهر آن اختلاف نیافتیم . که میان آب مروارید خرد و آب دانه‌های بزرگ در زیادت و نقصان . و آنچه من در کتاب می‌آورم ، وزن این است که بدانهای گرد بزرگ که آنرا عیون خوانند، از آلت برون آمده است .

السادس؛ البسّد : و بسد هم نه سنگ است، بلکه نباتیست همچون سنگ سخت گشته است ، مثل حجرالیهود وسرطان‌البحری . و بسد دو نوع است ، سرخ و سپید ، اما سپید قیمتی ندارد و رونقی . چنین شنیدم که سرخ نیز در ابتدا چون آنرا برمی‌کنند سپید می‌باشد . و بعد از آن چون هوا برو میزند سرخ می‌شود .

و این وزنها که من در این جدول نهادم ، (ش۷) وزن مقدار آن آبهاست که بصد مثقال از هریکی از این جواهر که برشمردیم از آلت بیرون آمده است ، همچنانکه در فلزّات پیش از این یاد کردیم . والله اعلم بالصواب ، وهو ولیّ العصمة والتّوفیق .

۱ــ اصل : و از .　　۲ــ متن عربی : فللبقرائی منه قیمة .

۳ــ متن عربی افزوده : و انماهو عظم حیوان .

اسامی جواهر	جدول وزن آبها که بصد مثقال ازین جواهر که یاد کرده شد از آلت برون آید — وزن آبهای هر جوهری چون مقدار او صد مثقال بود				بعدد مجموع را
	مثقالها	دانگها	تسوها	مجموع تسوهای هر آبی	
یاقوت آسمان گون	بیست و پنج	یکی	دو	ششصد و شش	۶۰۶
یاقوت سرخ	بیست و شش	هیچ	هیچ	ششصد و بیست و چهار	۶۲۴
لعل بدخشی	بیست و هفت	پنج	دو	ششصد و هفتاد	۶۷۰
زمرد	سی و شش	دو	هیچ	هشتصد و هفتاد و دو	۸۷۲
لازورد	سی و هفت	یک	هیچ	هشتصد و نود و دو	۸۹۲
لؤلؤ	سی و هشت[1]	سه[2]	هیچ	نهصد و بیست و چهار	۹۲۴
عقیق	سی و نه	هیچ	هیچ	نهصد و سی و شش	۹۳۶[3]
بسد	سی و نه	هیچ	سه	نهصد و سی و نه	۹۳۹
جزع و بلور[4]	چهل	هیچ	هیچ	نهصد و شصت	۹۶۰
آبگینهٔ فرعونی	چهل	یک	هیچ	نهصد و شصت و چهار	۹۶۴

(ش۷)

۱ ــ اصل: سی و هفت و متن عربی (ثمانیة و ثلاثون). ۲ ــ در هر دو نسخهٔ اصل و ج : (یك) و از روی متن عربی به « سه » اصلاح شد .
۳ ــ اصل: ۹۳۳ و با ملاحظهٔ متن عربی به ۹۳۶ اصلاح شد . ۴ ــ متن عربی : « جزع و بلور » و اصل ترجمه «جزع».

فصل دویم

در دانستن آنکه چون آن جوهر که برشمردیم بحجم متساوی صد مثقال یاقوت آسمان گون باشد، وزن هر یکی چند بود.

دانستن نسبت این وزنها هم چنانست که در فصل سیّم در ذکر نسبت ثقل میان فلزات آورده‌ایم، باستعمال اعداد متناسب ومتکافی، و ما وزن جمله برون آوردیم، و در این جدول نهادیم. (ش۸)

جدول وزن هر یکی از این جواهر که بر شمردیم چون بحجم مساوی صد مثقال یاقوت آسمان گون بود

اسمای جواهر	مثقال	دانگ	تسو	مجموع تسوهای هر وزنی	وزن مجموع آنها
یاقوت آسمان گون	صد	هیچ	هیچ	دو هزار و چهارصد	۲۴۰۰
یاقوت سرخ	نود و هفت	هیچ	سه	دو هزار و سیصد و سی و یک	۲۳۳۱
لعل بدخشی	نود	دو	سه	دو هزار و صد و هفتاد و یک	۲۱۷۱
زمرد	شصت و نه	سه	هیچ	هزار و ششصد و شصت و هشت	۱۶۶۸
لاژورد	شصت و هفت	پنج[1]	دو	هزار و ششصد و سی	۱۶۳۰
لؤلؤ	شصت و پنج	سه	دو	هزار و پانصد و هفتاد و چهار	۱۵۷۴
عقیق	شصت و چهار	چهار	دو	هزار و پانصد و پنجاه و چهار	۱۵۵۴
بسد	شصت و چهار	سه	یک	هزار و پانصد و چهل و نه	۱۵۴۹
جزع و بلور[2]	شصت و سه	هیچ	سه	هزار و پانصد و پانزده	۱۵۱۵
آبگینه فرعونی[3]	شصت و دو	پنج	یک	هزار و پانصد و نه	۱۵۰۹

(ش ۸)

۱ ــ در اصل : هیچ . ۲ ــ در اصل : جزع بلور ۳ ــ در اصل : آبکینه فرعون .

فصل سیم

در دانستن آنکه چون جوهری از این جواهر که یادکرده شد در هوا صد مثقال‌باشد ، چون آنرا در میان آب بر کشند چند بود .

این عمل هم در فلزّات و هم در جواهر ، خازنی که مصنّف کتاب است در افزوده است ، و میگوید که فائدهٔ این عمل آن است که بدین اعتبار فرق میان جوهر حقیقی و ملّون و مثال دانسته شود . و مجموع جمله در این جدول نهاده‌اند (ش۹) والله اعلم بالصواب و الیه المرجع و المآب[1] .

۱ـ اصل : و الیه مرجع‌المآب .

اسماء الجواهر	وزنهای هر جوهری در میان آب چون در هوا صد مثقال باشد				رقم مجموع اوزان
	مثقال	طسوج	حبه	مجموع تسوهای هر وزنی	
یاقوت آسمان گون	هفتاد و چهار	چهار	دو	هزار و هفتصد و نود و چهار	۱۷۹۴
یاقوت سرخ	هفتاد و چهار	هیچ	هیچ	هزار و هفتصد و هفتاد و شش	۱۷۷۶
لعل بدخشی	هفتاد و دو	هیچ	دو	هزار و هفتصد و سی	۱۷۳۰
زمرد	شصت و سه	چهار	هیچ	هزار و پانصد و بیست و هشت	۱۵۲۸
لاژورد	شصت و دو	پنج	هیچ	هزار و پانصد و هشت	۱۵۰۸
لؤلؤ	شصت و یک	سه	هیچ	هزار و چهارصد و هفتاد و شش	۱۴۷۶
عقیق	شصت و یک	هیچ	هیچ	هزار و چهارصد و شصت و چهار	۱۴۶۴
بسد	شصت	پنج	یک	هزار و چهارصد و شصت و یک	۱۴۶۱
جزع و بلور	شصت	هیچ	هیچ	هزار و چهارصد و چهل	۱۴۴۰
آبگینه فرعونی	پنجاه و نه	پنج	هیچ	هزار و چهارصد و سی و شش	۱۴۳۶

(ش ۹)✲

✲ در نسخهٔ اصل : این جدول مکرر نوشته شده است.

فصل چهارم

در وصیت[1] و اشارت بدانکه غلط و اختلاف در آبها از چه افتد .

اعتماد بر احوال جواهر نیست ، که اعتماد بر فلزات و جرمهای گدازنده[2]، زیرا که آن جرمها را بمطرقه میتوان کوفتن تا نهاد و اجزاء آن همه راست گردد، و در میان هیچ هوا نماند ، وحال جواهر و سنگها برخلاف این است، زیرا که هرآنچه شفاف نیست و اندرون آن از بیرون نتوان دید ، تواند بود که در میان آن پاره‌ای خاك یا هوا باشد ، و بدین سبب آب که از آلت برون آید[3] تفاوت کند . و در یاقوت زرد و کبود این حال نمی‌افتد . اما یاقوت سرخ را چون از معدن بر میگیرند چنین شفاف وصافی نمی‌باشد، وتاآنرا در میان آتش سخت ننهند صافی و روشن نگردد. و می‌افتد که در میان آن اندك تجویف[4] پدید می‌آید . وبدین سبب آنرا سوراخ کنند برابر آنجا که بینند که خاك یا هوا درآن باشد تا هوا بآسانی از آنجا برون تواند آمدن. و چون در آتش برند از آنجا خلل نخیزد .

ومعلوم باید کردن که این عملها که یاد کرده شد ، باید که جمله در یك آب معیّن، ویك شهر، ویك فصل معیّن از سال، اعتبارکنند، تا همه بدین نسبت که کنیم راست باز آید . واگر نه چون از این عملهاکه بآب شور بعضی امتحان کنند، و بعضی بآب خوش ، در آن تفاوت ظاهر .

۱ــ ج : وصلت ؟ ۲ ــ معنی عبارت روشن نیست و ترجمهٔ متن عربی چنین است : «اعتماد بر احوال این جواهر مانند اعتماد بر فلزات و جرمهای گدازنده نیست».

۳ــ اصل : آمد . ۴ــ این کلمه در اصل بدین صورت (بحوىس) بی‌نقطه آمده و از متن عربی هم چیزی معلوم نشدودر نسخهٔ ج،(تجویف) است.

و هم چنین بعضی اگر در تابستان اعتبار کنند که آب وهوا هر دو لطیف‌تر باشد، وبعضی در زمستان که هوا کثیف، وآب غلیظ بود ، در آن تفاوت بسیار افتد .

وما این عملها که یادکردیم جمله در جرجانیهٔ خوارزم بآب‌جیحون اعتبار کردیم در فصل خزان ،که هوا معتدل بود، نه سخت سرد ونه‌سخت گرم. اما چون این شرطها که یاد کردیم جمله نگاه دارند، در هر موضع وهر آب که اعتبار کنند روا بود . والله اعلم بالصواب .

باب سیوم

در بیان اعتبار چند چیز دیگر جز از فلزات و جواهر ، و این باب دو فصل است .

فصل اول

در معرفت وزن آب آنچیزها که اصل قالبها از آن باشد ، چون موم و قیر و چوب و امثال این.

غرض از اعتبار و وزن آب که بدین چیزها از آلت بیرون می‌آید آنست، که چون قالبی ساخته باشند که مثل آن فرو خواهند ریختن ، یا بزرگری خواهند دادن ، یا مثل آن از نقره یا از زر بکنند ، دانند که چه قدر زر یا نقره در آن چیز بکار خواهد شد . و ما نام آن چیزها و وزن آب که بصد مثقال از هریکی بیرون آمد[1] در این جدول نهاده‌ایم (ش۱۰) ، تا از قیاس قالب وزن آب‌که بصد مثقال از هریکی برون آید معلوم کنند ، و از وزن آب قالب مقداری آن فلز که خواهند معلوم‌شود والله اعلم بالصّواب .

---

۱ ــ ج : آید .

[illegible]	جدول وزن آبها که بصد مثقال ازین چیزها[1] از آلت بیرون آید				
	مثقالها	دانگها	تسوها	مجموع تسوها	علامت طافی وراسب
گل سمنگانی[2]	۵۰	۲	۵[3]	۱۲۰۸	ر
نمک صافی	۴۵[4]	۳	۲	۱۰۹۴	ر
شبه	۹۰	۱	۰	۲۱۶۴	ر
سندروس	۱۴۰	۴	۲	۳۳۷۸	ط
کهربا	۱۱۸[5]	۰	۰	۲۸۳۲	ط
مینا	۲۵	۲[6]	۲	۶۱۰[7]	ر
قیر	۹۶	۱	۲	۲۳۱۰	ر
موم	۱۰۵	۱	۰	۲۵۲۴	ط
عاج	۶۱	۰	۰	۱۴۶۴	ر
آبنوس سیاه	۸۸[8]	۳	۴	۲۱۲۴	ر
صدف	۴۰	۲	۰	۹۶۸	ر
بقم	۱۰۶[9]	۲	۰	۲۵۵۲	ط
چوب بید	۲۴۸[10]	۰	۳	۵۹۵۵	ط

(ش ۱۰)*

* اعداد وارقام جدول شکل ۱۰ در اصل و متن عربی غلط بود و حاصل مثقالها و دانگها و تسوها با جمع آن تطبیق نمی‌کرد ، با مقابله و مطابقهٔ ترجمه و متن عربی و محاسبهٔ دقیق ، جدول تصحیح گردید . و اختلاف آن برای نشان دادن نسخهٔ اصل و متن عربی در زیر آورده شد :

۱ ــ اصل : که از آلت (که) چون زاید می‌نمود از متن برداشته شد .

۲ ــ اصل : سمنانی و صحیح چنانکه در متن عربی است سمنگانی . ←

و در این جدول هرآنچیز که وزن آب او از دو هزار و چهارصد تسو کمتر باشد، چون بآب افتد بآب فرو شود، و باز بر نشیند.

و هرآنچیز که تسوهاء آب وی دوهزار و چارصد تسو یا بیشتر بود، چون در آب افتد بر سر آب آید و بآب فرو نشود.

هر آنچه بر سر آب آید علامت آن حرف (ط) است یعنی طافی

←

۳ ـ در نسخهٔ اصل تمام صفرها بصورت (۴) نوشته شده و چون غلط بودن آن معلوم بود از روی متن عربی به (٥) اصلاح شد. ۴ ـ در متن عربی در خانهٔ مثقالهای نمك صافی (م) که بحساب جمل (۴۰) است نوشته شده وآن غلطو صحیح (۴۵) است که مطابق با دو نسخهٔ فارسی است. ۵ ـ عدد مثقالهای کهربا در اصل (۱۰۸) است و به (۱۱۸) که مطابق (قیح) متن عربی است اصلاح شد. ۶ ـ عدد دانگهای مینا در نسخهٔ اصل بصورت (ر) آمده که از روی متن عربی به(۲) اصلاح و تبدیل یافت. ۷ ـ مجموع تسوهاء برابر (مینا) در نسخهٔ اصل (۲۱۰) است، و صحیح چنانکه در متن آمده (۶۱۰) می‌باشد. ۸ ـ عدد مثقالهای آبنوس سیاه در اصل (۴۸) است و در متن عربی (قح) با قاف است که‌آن نیز نا درست، و صحیح (فح) با فاست که برابر (۸۸) می‌باشد و عدد دانگهای‌آن در اصل (۸) است وآن نیز غلط و صحیح (۳) است چنانکه در متن عربی حرف (ج) آمده که بحساب جمل (۳) است. و عدد تسوهای‌آن صفراست که در این جدول به‌غلط۴ گذاشته شده ۹ـ عدد مثقالهای بقم دراصل (۴۶) است، و صحیح‌چنانست که در متن عربی بحساب جمل (قو) آمده و برابر با ۱۰۶ است. ۱۰ـ عدد مثقالهای چوب بید در اصل (۴۸) است و صحیح چنانکه در متن عربی است (۲۴۸) است: و عدد تسوهای آن که در اصل (۴) است صحیح آن مطابق متن عربی (۳) است.

و علامت آنچه بزیر شود (ر) است یعنی راسب[۱] .

فصل دویم
در معرفت وزن مایعات .

ما در این جدول بیاورده‌ایم که ظرفی که بهزار و دویست مثقال آب زلال پرشود ، از این آبها که یاد کرده میشود، چه قدر از هر یکی درش گنجد . و جدول این است که برصفحه کشیده آمد (ش۱۱) ، والله اعلم بالصّواب .

۱ــ در اصل : راست .

	وزن هایشان
آب زلال	۱۲۰۰
آب گرم	۱۱۸۰
آب یخ	۱۱۵۸
آب شور	۱۳۶۱
آب دریا	۱۶۴۱ [1]
آب خربزه هندی	۱۲۱۹
آب خیار	۱۲۲۱
آب خربزه	۱۲۳۶
سرکه انگوری	۱۲۳۲
شراب انگوری	۱۲۲۷
روغن شیره	۱۰۹۸
روغن زیت	۱۱۰۴
عسل گرم	۱۶۸۷
شیر گاو تازه	۱۲۳۲ [2]
میان خایه مرغ	۱۲۴۳
خون که از فصد بیرون آید	۱۲۴۰
بول آدمی گرم	۱۲۲۲
بول آدمی سرد	۱۲۳۰

(ش۱۱)

۱ــ عدد مقابل «آب دریا» در متن عربی (۱۲۴۹) می‌باشد .
۲ــ عدد مقابل « شیرگاو تازه » در متن عربی (۱۳۳۲) می‌باشد .

قسم دویم

و این قسم باب چهارم است از این مقاله در ذکر درمهاءِ تضعیف خانهاءِ شطرنج، و مقدار عمری که این درمها در آن عمر خرج شود.
و این باب دو فصلست:

آورده‌اند که چون صصه[1] بن داهر حکیم از وضع شطرنج فارغ شد و بر پادشاه عرض کرد، و بدو نمود که احوال مردم و تدبیر کار دنیا برمثال لعبهای شطرنج است، که اگر در آن اندیشه راست کرده باشند و رای صواب زده، آنچه مقصود ایشان باشد از مال و ملك بیابند. و اگر برخلاف این اندیشهای کج کنند، و رایهای خطا زنند، ازمقصود بازمانند.

۱ــ اصل: صفیه و نسخه بدل آن که در بالای سطر نوشته شده: صیصه و متن عربی: صصةبن داهر و در کتاب راحة الصدور راوندی (صصبة بن باهر الهندی) و در حاشیهٔ همین کتاب چنین ذکر شده (نام این مرد در کتب عربی و فارسی اشکال مختلف دارد چنانکه صَصه و صصه و صوصه و صیصه و صهصهه و صعصعه وغیرآن. اما نام پدر او در همه جا داهراست (بادال‌مهمله) نه باهر. رك: بتاریخ الشطرنج ص ۲۱۷ و نیز رك: برای حقیقت و اصلیت این مرد بهمان کتاب ص ۲۰۷ ــ ۳۱۹ و راحةالصدور ص ۴۱۴.

و باشد که هلاك ایشان در آن باشد .

پادشاه را این معنی سخت خوش آمد . و باز نمودن صورت عالم بدین مثال عظیم پسندید[۱] . و فیلسوف را فرمود که هر چه ترا باید از من بخواه ، که در آن منعی نخواهد بود . البته بفرمایم که بتو دهند .

حکیم گفت من یك عطا از تو میخواهم که اگر آن از تو بیابم ، هیچ دیگر نخواهم و نستانم .

ملك فرمود که اگر شرکت در ملك باشد دریغ ندارم .

حکیم فرمود که بفرماید تا خانهای رقعهٔ شطرنج بشمارند ، و بخانهٔ نخستین یکدرم بمن دهند[۲] ، و بخانهٔ دوم دو، و بخانهٔ سیّوم چهار ، و بخانهٔ چهارم هشت ، و همچنین مضاعف میکنند تا بآخر عدد .

ملك گفت پنداشتم که تو این اندیشه از سر علم کرده‌ای ، و آنچه از من خواهی موافق و لایق عقل تو باشد . اکنون آنچه از علم تو نیکو و پسندیده آمد[۳] ، جهل تو آنرا بزیان برد ، و حسن اعتقاد ما در حق تو باطل شد .

حکیم گفت اگر آنچه من خواستم بمن رسد ، هیچ چیز دیگر قبول نکنم .

ملك فرمود تا آنچه خواسته است بوی دهند . یکی از جملهٔ وزرا که کاردان و عالم بود برخاست[۴] و گفت : هیهات ایملك ! آنچه او میخواهد در خزانهٔ تو نگنجد . و جملهٔ مال و زر عالم عشری از این که او خواسته است نباشد . و اگر تقدیر کنی که این مبلغ حاصل شود ، در کجا نهند ؟ و در کدام عمر خرج کنند ؟

۱ــ اصل : پسندیده . ج : بپسندید . ۲ــ اصل : دهد .
۳ــ ج : آید . ۴ــ اصل : برخواست .

ملك فرمود تا حساب کنند و مبلغ آن معلوم گردانند . چون حساب کردند هم چنان بود که وزیر میگفت . پادشاه را این حال عجب آمد ، و گفت ندانم که ساختن شطرنج عجب‌تر است یا خواستن عطا ، که در بدیهۀ نظر اندك مینماید و مبلغش بدین بسیاریست .

فصل اول

در ذکر مجموع درمهای مضاعف کرده که در جملۀ خانهای رقعۀ شطرنج است .

این است ، برقوم حساب نوشته شد :

۱۸۴۴۶۷۴۴۰۷۳۷۰۹۵۵۱۶۱۵ (۱)

و این مجموع بیست مرتبه است . و چون این مجموع را شصت شصت رفع کردیم ، بدین مبلغ باز آمد که بحروف جمل نوشته شد . و مرّتهای رفعش با باقی اول یازده است، بدینصورت: **ل ل کز ط ه ج ن م‌لا یه**[۲] و از آنجهت که از بسیاری مراتب هزار هزارها که مبلغ این عدد

۱ ــ این عدد در متن عربی چنین است :

۱۸۴۴(۱-۹) ۷۴۴۷۳۷۰۹۵۵۱۶۱۵ ؟

و در نسخۀ اصل بدین صورت :

۱۸۴۴۶۷۴۴۰۷۰۹۵۵۶۱۵

است که هردو نادرست است و ابوالقاسم کرمانی این اعداد را بحروف جمل چنین بنظم آورده :

قد قلت قولا لاح لی وانفتحا   ها واهطع جز مدزو ددحا

و صورت صحیح که از روی بیت کرمانی تهیه گردید در متن گذارده شد (میزان الحکمة چاپ حیدر آباد دکن ص ۷۵ و مجموعۀ خطی شمارۀ ۱۵۹ از کتب اهدائی امام جمعۀ کرمان بدانشکدۀ ادبیات که پاره‌ای از کتاب میزان ـ الحکمة در آن آمده است).

۲ ــ متن عربی : (ل ل کر ط ه ج ن م لا ه نه) ـ و ج : (رر کر ط ه ج ن م لا ه یه) .

است، دشوار در خاطر[1] می‌توان آمد ، ماآنرا در جدولی نهادیم که مثال رقعهٔ خانهای شطرنج است، تضعیف خانهای صف اول بصد و بیست وهشت رسید. و مبدأ صف دوم او دویست و پنجاه و شش درم بود ، آنرا کیسه‌ای گوئیم . و برین ترتیب دویست و پنجاه وشش کیسه را صندوقی گرفتیم تا در صف هفتم شهرها شد، و در صف هشتم ولایتها، و مملکتها بدین صورت که در این جدول است (ش ۱۲) .

و غرض از این وضع آن بود که آسان بفهم رسد ، و بزبان سهل بتوان گفت. مثلا چون خواهیم‌که بدانیم که در خانهٔ چهل وپنجم تضعیف درمها بچند رسیده است در جدول نگاه‌کنیم ، در زیر چهل وپنج شانزده یابیم از صف دیهها . گوئیم شانزده دیه که در هر دیهی دویست و پنجاه و شش سرا باشد، و در هر سرا دویست و پنجاه و شش خزانه باشد ، و در هر خزانه دویست و پنجاه و شش صندوق باشد، و در هر صندوقی دویست و پنجاه و شش کیسه باشد، و در هرکیسه دویست و پنجاه وشش درم .

و چون خواهیم که مجموع درمها از خانهٔ اول تابخانهٔ معیّن هر کدام خانه‌ای‌که باشد بدانیم،آنعددکه در زیرآن نوشته باشد مضاعف‌کنیم، ویکی ازش بکاهانیم، آن مبلغ مجموع تضعیف درمهاء آن جمله خانه بود که پیش ازوست با آنچه[2] در این خانه است . والله اعلم .

۱ ـ اصل : خواطر ۲ـ اصل : از دست ما آنچه .

صورت جدول تضعیف خانهای شطرنج[۱]

عددها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸[۲]
درمها	۱	۲	۴	۸	۱۶	۳۲	۶۴	۱۲۸
عدد خانها	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
کیسها	۱	۲	۴	۸	۱۶	۳۲	۶۴	۱۲۸
عدد خانها	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴
صندوقها	۱	۲	۴	۸	۱۶	۳۲	۶۴	۱۲۸
عدد خانها	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲
خزانها	۱	۲	۴	۸	۱۶	۳۲	۶۴	۱۲۸
عدد خانها	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰
سرایها	۱	۲	۴	۸	۱۶	۳۲	۶۴	۱۲۸
عدد خانها	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸
دیهها	۱	۲	۴	۸	۱۶	۳۲	۶۴	۱۲۸
عدد خانها	۴۹	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶
شهرها	۱	۲	۴	۸	۱۶	۳۲	۶۴	۱۲۸
عدد خانها	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴
مملکتها	۱	۲	۴	۸	۱۶	۳۲	۶۴	۱۲۸

(ش۱۲)

۱ـ در حاشیهٔ نسخهٔ اصل برابر جدول چنین نوشته شده است :
«جدول خانهای رقعهٔ شطرنج وآنچه ازتضعیف هریکی ازخانها حاصل، شود از اصناف چیزها که از برای تفهیم در عبارت آمده است، و در زیر هر یکی از خانها علیحده نوشته شده است» . ۲ـ در نسخهٔ ج : اعداد خانه‌های جدول به (حروف ابجد) مانند متن عربی نوشته شده است.

فصل دویم

در ذکر عمری که مجموع این درمها که از تضعیف خانهای شطرنج حاصل میشود ودر آن عمر خرج کنند ، هرروزیرا دانگی و نیم بیش نرسد .

چون عنصری شاعر که حکایت صصة [1] که حکیم هند بود بشنید و دیدکه در نظر مردم بسیاری این درمها بغایت عظمتی داشت، دوبیت در دعای ممدوح خویش بگفت ، که عدد درمهای تضعیف شطرنج با نسبت[2] باآن عمر سخت محقّر شد . و دوبیت و حساب عمر این است که در این جدول نهاده‌ام (ش ۱۳) . والله اعلم بالصواب .

و چون درمهای تضعیف خانه‌های شطرنج برین روزها قسمت کنی هر روزی چهار یك درمی بتقریب برسد که دانگ ونیم بود والله اعلم.

۱ ـ اصل: صیصة ـ ج : صصه ۲ ـ اصل : اینست

جدول قطعه مدح

عدد صفرهای طرفی	شاها هزار سال بملک اندران بمان	عدد صفرها
	زان پس هزار سال بناز اندران ببال	
	سالی هزار ماه و مهی صدهزار روز	
	روزی هزار ساعت وساعت هزار سال	
۱	در این شعر[2] تقدیر عمر ممدوح دو هزار سال ملکی است بدین صورت	۳
	۲۰۰۰	
شش	وهر سالی ازآن جمله هزار ماه پس عمر بماههای ملکی چندین بود	۶
	۲ ۰۰۰ ۰۰۰	
یازده	وهر ماهی صد هزار روز جمله عمر بروزهای ملکی چندین بود	۱۱
	۲۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	
چهارده	وهر روزی هزار ساعت نهاد تا ساعت عمر چندین گشت	۱۴
	۲۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	
هفده	وهر ساعتی را هزار سال از سالهای عمر آدمی گرفت جمله چندین بود	۱۷
	۲۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	
هجده	وچون هر سالی سیصد وشصت وپنج[3] روز بود روزهای عمر چندین بود	۱۸
	[4] ۷۳۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	

(ش ۱۳)

۱ ــ متن عربی : اندرون ۲ ــ اصل : سو ۳ ــ متن عربی: ثلث‌مائة وستون (سیصد وشصت) ، بجای سیصد وشصت وپنج ۴ ــ در متن عربی چون سال(۳۶۰) گرفته شده و در(۲) ضرب شده حاصل (۷۲) با ۱۸ صفر در آمده است ولیکن در جدول فوق که ایام سال(۳۶۵)روز محسوب شده حاصل (۷۳) با ۱۸ صفر شده است . در اصل ترجمه بجایِ (۷۳) فقط رقم (۲) آمده که مسلماً غلط است .

مقالت چهارم

از کتاب میزان‌الحکمة در ذکر ترازوهای آب که هر یکی از حکمای پیشین و متأخران اندیشیده‌اند . در این مقالت دو بابست .

باب اول

در ذکر ترازوی ارشمیدس و عمل کردن بدان.

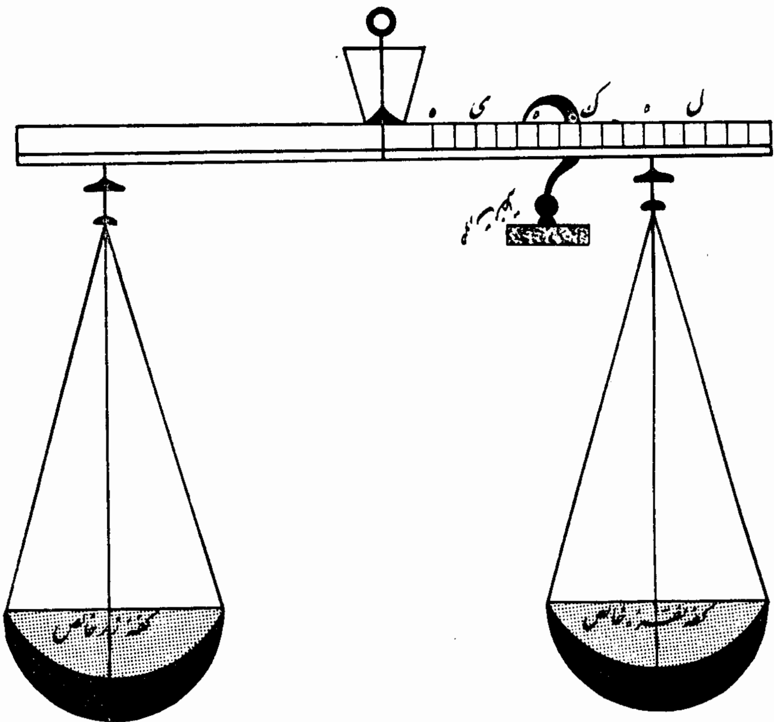
ارشمیدس میگوید : ترازوی مطلق بباید ساخت ، ودر درستی آن هر احتیاط که ممکن بود بجای آوردن ، و یك نیمه عمود را بسی بخش قسمت کردن ، و منقّله بساختن ، مانندهٔ نارهٔ[1] قبان . بعداز آن مقداری معلوم از زر خالص و هم چندِ آن بوزن از نقرهٔ خالص بستدن ، و زر را در آن کفّه نهادن که بر آن نیمهٔ عمود بود کــه قسمت نکرده باشد ، و نقره در آن کفّه دیــگر نهادن و بـر کشیدن . چون عمود تـرازو راست بایستد ، و بهیچ جانب میل نکند ، بعداز آن هر دو کفه را با زر و نقره بمیان آبی معیّن فرو گذاشتن ، و در میان آب بر کشیدن ، و چون عمود ترازو میل بدان جانب کندکه زر در آن پله باشد ، منقله را از این نیمهٔ عمودکه نقره درآن پله باشد فرو باید آویختن ، وفرا پیش می‌آوردن ، و بازپس‌می‌بردن ، تا آنکه عمود راست بایستد ، ومیل بهیچ جانب ندارد . و چون راست ایستاده باشد ، بباید دیدکه میان علاقه وآنموضع که منقله بر آنجاست چند است از عــدد ، و آنجا بنشان کردن . پس خواهیم که

۱ـ اصل : تاره .

بدانیم که در جرمی که از زر و نقره هر دو بهم آمیخته باشد ، چه قدر زر است و چه قدر نقره ، آن جرم را با نقرهٔ خالص برابر بر کشیم[1] ، چنان که وزن هر دو در میان هوا یکسان بود . و نقرهٔ خالص را در کفّهٔ نقره نهیم ، و جرم آمیخته را در کفّهٔ زر ، و بعد از آن در میان آن آب که بدان اعتبار زر و نقره کرده باشیم ، این نقرهٔ خالص و جرم آمیخته را بر کشیم ، وعمود را بمنقله راست بداریم ، چنانکه پیش از این گفته شد. و بنگریم که منقّله بر کجا افتاده است . ومیان موضع و موضع منقّله عدد چند است . و شك نیست که کمتر از آن بود که در زر خالص نشان کرده باشیم . و مقدار زر بجرم آمیخته بقدر نسبت آن عدد[2] بود که منقّله بر آنجا فتاده باشد ، با آن عدد که در اول بزر خالص نشان کرده باشیم . و صورت ترازو و منقله این است . والله اعلم : (ش۱۴)

۱ــ ج : برابر کشیم . ۲ــ ج : عددی .

صورت ترازوی ارشمیدس



(ش ۱۴)

باب دوم

در ذکر میزان طبیعی که محمدِ زکریا در کتاب اثنی‌عشر[1] آورده است .

عمل بدین ترازو برخلاف عمل ارشمیدس است ، زیرا که محمد زکریا هر دو پلهٔ ترازو را با آن جرم که در آنجاست پر از آب در هوا برکشد[2] ، تا آب در کفّه بقدر مساحت‌آن جرم بود که درآن کفّه باشد. و ارشمیدس چنان بدان ترازو عمل میکند که هر دو کفّه در میان آب باشند و این باب دو فصل است .

فصل اول

در بیان صنعت ترازو و عمل بدان

محمدِ زکریا میگوید : بایدکه در ساختن ترازو استقصا واحتیاط بغایت کرده شود . و ساختن این ترازو چنان است که نخست دو کفّه از یکجوهر بسازند. و چنان کنند که هر کفّه را چندان آب درش گنجدکه درکفّهٔ دیگر. و بعد ازآن پشت هردو کفّه بسوهان میسایند تا هردو بوزن برابر یکدیگر شوند . وآنگاه عمودی بسازند برشکل عمود قبان ، و در

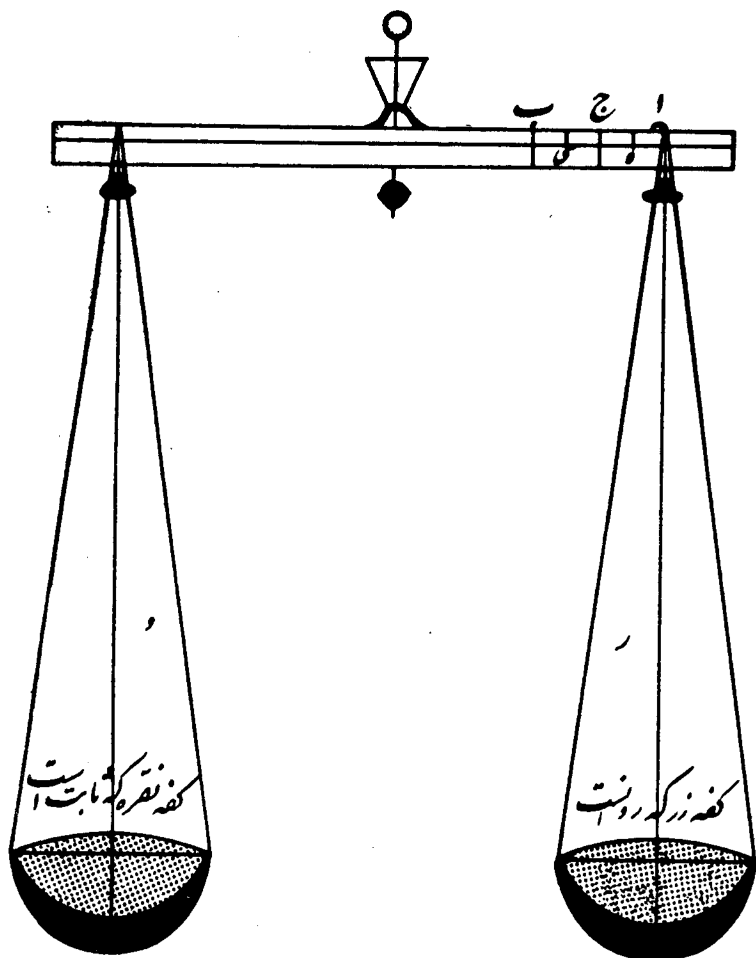
۱ـ ج : اثنی عشریات ۲ـ ج : برمی‌کنند

راستی و همواری آن هر مبالغت که ممکن بود بجای آوردن . ویك کفّه را از یك طرف عمود فرو آویزند ، ومحکم کنند . و این کفّهٔ دیگر را حلقهٔ بسازندکه همچون[۱] نارهٔ قبان برعمود روان بود ، واین کفّه را ازآن حلقه فرو آویزند، وحلقه را برین طرف دیگر نهند، وببینند که حلقه بر کدام موضع بود که عمود راست بایستد، وبهیچ جانب میل نکند ، و آن[۲] موضع را جای حلقه سازد ، و آن طرف دیگر بود از عمود ، پس یك مثقال زر خالص در کفّه باید[۳] نهادن که از او فرو آویخته بود ، و یك مثقال نقرهٔ خالص درین کفّهٔ دیگر نهادن، که بی‌شك عمود همچنان راست ایستاده بماند، وبهیچ جانب میل نکند . و چون هردو کفّه را با زر ونقره بمیان آب فرو گذاریم تا هردو کفه از آب پرگردند ، وهم چنان پرگشته از میان آب بر آریم ، لابد که عمود میل بسوی آن کفه میکند که زر درش باشد ، زیرا که جرم زر بحجم کم از جرم نقره باشد ، وآب در آن کفّه که زر در آنجا باشد بیش بود . پس حلقه را فرا پیش می‌آریم ، و بعلاقه نزدیکتر میگردانیم، تاعمود راست بنشیند وبهیچ جانب میل نکند وبرآنموضع نشان[۴] **ب** برش بنویسم، و ا بر طرف عمود بنویسیم ، وبرمیان جای راست از **الف** و **با** حرف **ج** بنویسیم .

واین موضع زبانهٔ[۵] ترازو باشد، بدینصورت : (ش۱۵)

۱ـ ج : همچو ۲ـ اصل : و و آن ۳ـ ج : باید دراین‌کفه
۴ـ اصل : نشانی ۵ـ اصل : وزبانه

صورت میزان طبیعی که محمد زکریا ساخته است



(ش ۱۵)

و چون در جرمی شك افتد که زر خالص است یا نقره ، یا از هر دو آمیخته است، بوزن آن جرم، نقرهٔ خالص را در آن کفّه نهیم که ثابت و محکم بود ، و آن جرم که در آن شك افتاده ، در آن کفّه که از حلقه معلّق است ، و حلقه را بر نقطهٔ **ا** نهیم ، اگر عمود راست بایستد جمله (نقرهٔ خالص است . و اگر بر نقطهٔ **ب** راست بایستد جمله)[1] زر خالص است ، و اگر بر نقطهٔ جیم راست بایستد نیمی زر است و نیمی نقره ، و اگر آنموضع که حلقه بر آنجا نهند، و عمود راست بایستد میان **ا** و **ج** باشد نقره بیشتر بود ، و اگر آنموضع که میان **ج** و **ب** باشد زر بیشتر بود . والله اعلم .

فصل دوم

در قسمت شعیرات بر عمود ، و دانستن مقدار هریکی از آن دو جرم که با هم آمیخته باشند :

قسمت شعیرات بر عمود میزان طبیعی چنان است که بر یکطرف **ا** بنویسیم و بر یکطرف دیگر **ج** ، و بر موضع علاقه **ب** ، و باید که کفّهٔ ثابت از نقطهٔ **ج** ، در آویخته باشد ، و کفّهٔ روان که حلقه دارد از نقطهٔ **ا** در آویخته بود ، و بر کفهٔ روان که زر و کفّهٔ جرم آمیخته است حرف **ز** بنویسیم ، و بر کفّهٔ ثابت که کفّهٔ نقره است حرف **و** بنویسیم . و چون خواهیم که شعیرات را قسمت کنیم ، مقداری از زر خالص بستانیم و هم چندِ آن نقرهٔ خالص بوزن ، و زر را در کفّهٔ **ز** نهیم و نقره را در کفّهٔ **و** ، و هر دو کفّه را پر از آب کنیم و بر کشیم ، بی شك ترازو میل

۱ــ آنچه در میان پرانتز گذاشته شده فقط در ج است و از نسخهٔ اصل افتاده است .

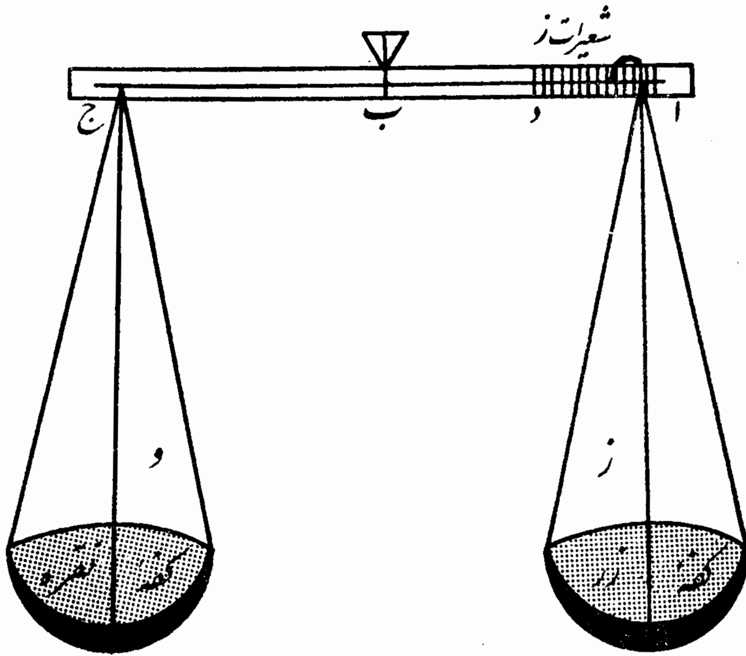
سوی کفّهٔ ز کند که زر در آنجا باشد. حلقه را بزبانهٔ ترازو نزدیك می‌گردانیم بتدریج تا عمود راست بایستد، و چون ترازو و عمود راست ایستاده باشد، بر موضع حلقه حرف **د** بنویسیم، و آن موضع مرکز زر است، و مرکز نقره **ا** است، زیرا که دو پارهٔ نقره که بوزن متساوی باشند یکی را در کفّهٔ ثابت نهی و آن پارهٔ دیگر را در کفّهٔ روان نهی، چون حلقه بر نقطهٔ **ا** باشد ترازو راست بایستد. پس میان[1] حرف **(اود)**[2] که مرکز زر است از عمود بدوازده قسم راست بخش کنیم، و آن قسمها را شعیرات خوانند، بر آن صورت که در صفحهٔ دیگر آورده شد.

و چون در جرمی که از زر و نقره[3] آمیخته باشند شك افتد، و خواهیم که بدانیم که چند زر است و چند نقره. بنگریم که چون ترازو راست بایستد حلقهٔ کفّهٔ روان بر کدام شعیره باشد. و از نقطه **ا** تا بدان شعیره بشمریم که چند است، و آن عدد که باشد، ببینیم که چند یك دوازده است، آنچه بود هم بدان نسبت در جرم آمیخته زر باشد، باقی نقره، وهمچنین از نقطهٔ **د**[4] تا بموضع حلقه از شعیرات بشمریم ومعلوم کنیم که آن عدد از دوازده چند یکست، آنچه باشد هم بدان نسبت در جرم آمیخته نقره بود.

والله اعلم بالصواب. و صورت ترازو این است: (ش۱۶)

۱ـ اصل: میال. ۲ـ اصل: ذال. ۳ـ اصل: زر نقره.
۴ـ اصل: دال.

صورت میزان طبیعی قسمت شعیرات



(ش ۱۶)

مقالت پنجم

از کتاب میزان‌الحکمة ، و این مقالت سه بابست.

باب اول

قسطاس المستقیم که خواجه امام عمر بن ابراهیم الخیامی[1] اندیشیده و برون آورده.

قسطاس بعربی ترازوی بزرگ باشد. و این قسطاس آلتیست که از حبّه تا هزار درم بدین آلت برتوان کشید. و صورتش صورت قبانی است که او را همچون ترازو عمود[2] و زبانه و فیاران[3] باشد و یك کفّه دارد، وبجای عقرب قبان حلقه‌ای بود که او را منقارکی کوچك بود که درگوکها[4] که ازبرای مرکز زر و نقره کرده باشند بایستد. واین حلقه را هم عقرب خوانند، ویك ناره[5] همچون نارهٔ[6] قبان باشد که چون خواهند زرکشیدن از عقرب در آویزند، و چون خواهند نقره کشیدن بر گیرند، و سه نارهٔ[5] دیگر باشد[7] آن بزرگترین از برای مآت، و آن میانه از برای آحاد و عشرات هر دو، و آن کوچك از برای کسور خاصةً.

وباید که عمود هموار بود و راست، و در ستبری وباریکی همه جا

۱ـ ج: الخیام ۲ـ اصل: و عمود ۳ـ اصل: فماران (بی نقطه)
۴ـ اصل: کوکها ۵ـ اصل: پاره ۶ـ اصل: ماده
۷ـ اصل: باشند.

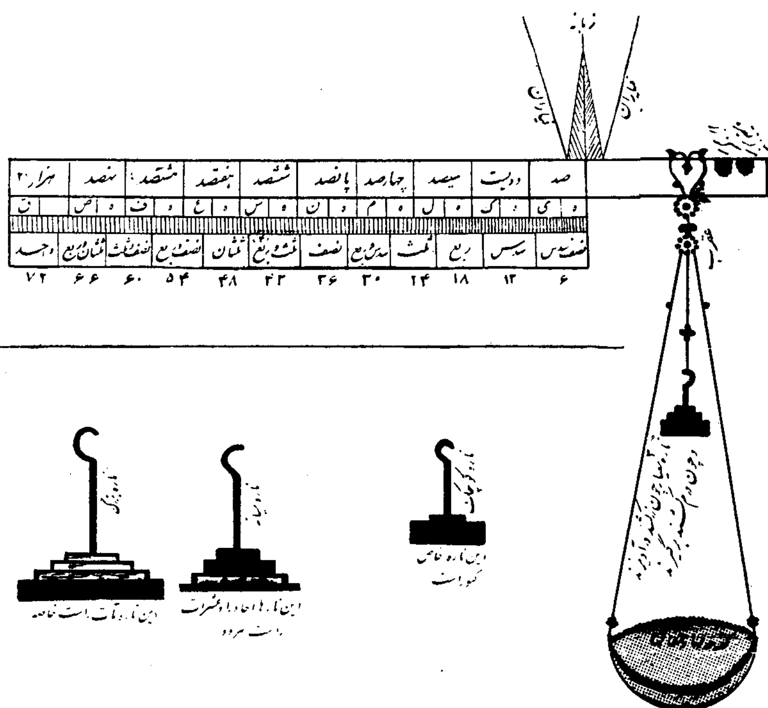
یکسان بود ، و سطح بالائین از عمود چهارسو بود و راست ، و بدرازا [۱] از نزد زبانهٔ ترازو تاطرف عمود چهار قسم یکسان کرده شود. به‌پنج خط و آن قسم که میانهٔ خط اول و دویم از جانب پهنا بده قسم یکسان کرده شود. وابتدای این اقسام ازپای زبانه گیرند.واین ده حرف ازحروف‌جمل در میان اقسام ده‌گانه بنویسند: **ق ر ش ت ث خ ذ ض ظ غ** . یا بلفظ صد و دویست و سیصد تا هزار بنویسند .

وآن قسم که میان خط دویم وسیّم باشد همچنین به ده قسم متساوی کرده شود ، و ابتداهم از نزد [۲] زبانه کنند . واین حروف در میان قسمها بنویسند: **ی ک ل م ن س ع ف ص ق** . وآن قسم که میان خط سیّم وچهارم بود ازبرای آحاد ،آن قسمهارا [۳] که در برابر اقسام عشرات است هریکی به‌ده‌بخش قسمت کنند، وآن قسم‌که میان‌خط چهارم وپنجم باشد ازجانب راست ، از پیش زبانه وعلاقه که ابتدای حسابست هرشش قسم را ازاقسام آحاد قسمی‌گیرند ، وخطها در پهنا بکشند از برای کسور ، واین قسمتها دوازده باشد، ودر وزن مثقال ووزن درم هردو استعمال‌توان‌کرد، وتفاوتی نکند، و در هرقسمی از اقسام نام این‌کسرها بنویسند: نصف سدس ،سدس، ربع، ثلث ،ربع [و] سدس ، نصف ، ثلث [و] ربع ، ثلثان ، نصف [و] ربع ، نصف [و] ثلث [۴]، ثلثان و ربع، واحد واین اقسام تا بهفتاد و دو قسم از اقسام آحادْ برسد بدینصورت : (ش ۱۷)

---

۱ ــ اصل : وبدرازای ۲ ــ اصل : برد (بدون نقطه) . ۳ ــ ج : واین قسمها . ۴ــ واو در هرچهار موضع ازنسخهٔ ج افزوده شده .

صورة قسطاس المستقیم (۱)



(ش۱۷)

۱ ـ این شکل با تطبیق با متن عربی تهیه شد ۲ ـ در متن عربی بجای عدد حروف ابجد بکار برده شده ۳ ـ در نسخهٔ ترجمه همه‌جا «پاره» و صحیح «ناره» است که بمعنی وزنه باشد ۴ ـ در شکل ترجمه (ثلث وربع) نیست

و این قسطاس را شش جزو هست ، یکی عمود که زبانه و فیاران دارد، وقسمتها و رقوم ومرکز مثقالها برین[1] بود . وسه نارە: بزرگ ومیانه وکوچك. وپنجم[2] کفّه‌که عقرب و زنجیرها[3] دارد، وششم[4] نارۀکه‌معیار وزن مثقالها است . اما چون درمها کشند نارۀ معیار برگیرند و بی آن کشند[5] ، والله اعلم .

ودر معیّن کردن آن دو موضع‌که یکی مرکز مثقالها است و یکی مرکز درمها ، شرط آن است‌که چون عمود ساخته باشیم بشش قسم راست بخش کنیم ، واز طرف عمود یك قسم بیائیم[6] آنجا که رسد بموضع زبانه و علاقه بود ، و این قسم را بدوازده قسم راست بخش کنیم . آنگه چون خواهیم‌که مرکز درمها بدانیم از موضع علاقه ابتدا کنیم، وهفت قسم‌سوی طرف عمود بیائیم آنجاکه رسد ، آن موضع مرکز درمها بود . وچون از موضع علاقه ده‌قسم بیائیم[6] آنجا که رسد ، آنموضع مرکز مثقالها باشد. وقسمهای پنجگانۀ باقی از عمود هریکی را بدو قسم [کنیم][7] تاده قسم گردد ، و رقوم در میان نویسیم[8] چنانکه گفته آمد . و چون از قسمت عمود و دانستن مرکزها فارغ شده باشیم ، وزن هر یکی از پاره‌ها بدست باید آورد . و طریق آن است که نخست وزن حلقه‌ای که آنرا عقرب [خوانند][9] و وزن کفّه و زنجیرها معلوم کنند[10]، و این چنان باشد که

---

۱ ـ ج : برش ۲ ـ ظ : سیم . ۳ ـ ترجمه : دو زنجیرها . ؟
۴ـ ظ : چهارم . ۵ـ ع : یشتمل علی ستة اعضاء . الف : عمود وارقام و نقرتان ولسان وفیاران وعلاقة. ب : ثلاث رمانات مختلفة الکبری والوسطی والصغری . ج : کفة ذات سلسلة وعقرب. د : رمانة معیار لوزن الذهب خاصة واماالفضة فیوزن خالیا عن رمانة المعیار . ۶ ـ اصل : بیابیم ۷ ـ ج . افزوده : کنیم. ودر اصل : این کلمه نیست . ۸ـ اصل : نویسم .
۹ ـ دراصل نیست واز ج افزوده شد. ۱۰ـ اصل:کند

این آلت را بعلاقه از جائی[1] فرود آویزیم ، و شاخی ابریشم از مرکز درمها فرو آویزیم ، و جرمهای ثقیل در آن ابریشم می‌بندیم، و اعتبار میکنیم‌تاعمود راست بایستد، و موازی سطح افق شود، ومجموع این ثقلها که عمود را راست[2] بدارد مشیل[3] خوانند . آنگاه چنان کنیم که وزن عقرب وکفّه و زنجیرها جمله بهم مساوی وزن مشیل باشد . پس عقرب را بمرکز زر بریم، وکفّه را از عقرب فروآویزیم ، و جرمهای ثقیل در کفّه می‌نهیم و اعتبار میکنیم، تاعمود موازی سطح افق شود، و راست بایستد ، و از آن جرمها و وزن مجموعشان معلوم گردد ، که وزن نارهٔ معیار چند می‌باید. وبعد از آن طریق دانستن وزن ناره‌هاء دیگر آن است که [هر چیزی‌که][4] وزن او معلوم باشد، از مآت یا ازآحاد یا از کسور هرکدام که باشد[5] در کفّه ترازو نهیم ، و از قسم آن وزن معلوم شاخی ابریشم باریك فروآویزیم، وجرمهائی‌ثقیل درش میبندیم تاعمود راست می‌ایستد، و بنگریم تا وزن آن جرمها چند است ، آنچه باشد مقداروزن آن ناره بود ، که از قسمهای وی اعتبار کرده باشیم . و چون وزن یکناره معلوم گشت ، از وزن وی وزن آن دو نارهٔ دیگر معلوم شود . از آن جهت که نارهٔ بزرگترین ده چندان است که نارهٔ میانه ، و نارهٔ میانه ، عشر اوست . و نارهٔ کوچك جزوی بود از هفتاد و دو جزو از نارهٔ میانه ، یعنی هفتاد و دو یكِ نارهٔ میانه است، و منقارهٔ نارهٔ بزرگ بر خط دوم باید نهادن از جانب چپ. ومنقارهٔ نارهٔ میانه برخط سیّم از جانب راست . ومنقارهٔ نارهٔ کوچك برخط دوم باید نهادن‌هم دراین‌جانب‌که نارهٔ میانه بود. واللّٰه‌اعلم.

۱ـ اصل : از جای .   ۲ـ اصل : ثقلها مارا له عمود راست ، ج : ثقلها مارا به عمود را راست .   ۳ ـ اصل : مشل   ۴ـ در اصل نیست. و از ج افزوده شد   ۵ـ ج : که می‌باشد .

باب دویم

در معرفت قیمت جواهر بر آن وجه که خواجه ابوریحان آورده است در کتاب [الجماهر][1] فی الجواهر .

ابوریحان میگوید: که قیمت جواهررا قانونی نیست که در مواضع و شهرهای مختلف به نگردد ، و در همهٔ روزگار و جملهٔ وقت بر یك نسق و یك حال بماند . و آنچه من در این کتاب می‌آورم قیمت وقت روزگار ماست بنقد زر هروی محمودی که عیارش زر طلی[2] در هر ده دینار شش مثقال و چهار دانگ است ، و غش سه مثقال و دو دانگ ، یا بنقد زر سرخ نیشابوری .

اصل جواهر فاخر که قیمت و عزّت از جملهٔ جواهر بیش دارند سه است: یاقوت و زمرّد و لؤلؤ ، و این[3] سخن در هشت فصل آورده شد .

فصل اول
در معرفت و قیمت یاقوت .

چنین آورده‌اند[4] که معدن یاقوت در جزیرهٔ سراندیب است، و در

۱ـ کلمهٔ جماهر در ترجمه نیست و از اصل عربی افزوده شد .

۲ـ ج : زر طلا .　　۳ـ اصل : درین .　　۴ـ اصل : است .

کوهها که برابر این جزیره‌اند. و یاقوت سرخ را در قیمت و نیکوئی شش مرتبه است. اول آنکه از همه عزیزتر و قیمتی تر است و آن نوعی[1] است که آنرا بهرمان خوانند[2] و دوم بهرمان رمّانی است، سیم ارجوانی، چهارم لحمی، پنجم جلناری، ششم وردی[3].

و رنگهای یاقوت پنج رنگست، زرد و اکهب و رود سمند[4] و سیاه. و قیمت یاقوت سرخ آنچه وزن او یك مثقال باشد از بهرمان پنجهزار دینار ارزد، و آنچه نیم مثقال بود دو هزار دینار ارزد، و چون وزن او بدو مثقال شود آنرا خود قیمت نتوان کرد. و اگر کسی[5] ممسوح رمّانی که چهارسو بود مستطیل باشد و وزن آن تسوئی[6] بود، پنج دینار ارزد، و اگر نیم دانگ بود ده دینار، و نیم مثقال چهار صد دینار. و یك مثقال هزار دینار، و مثقالی و نیم دوهزار دینار. و بعضی جوهریان رمّانی را بر بهرمان مقدّم داشته‌اند و گفته‌اند: که یك مثقال از بهرمان هشتصد دینار ارزد. و از ارجوانی پانصد دینار، و از لحمی و جلناری صد دینار و دیگر جواهر که شبه یاقوت‌اند قیمتشان همچندان بود که قیمت یاقوت اکهب.

فصل دویم
در معرفت قیمت اصناف لعل بدخشی.

این جوهر سرخ و بنفسجی و سبز و زرد همه باشد. و از جمله نیکوتر و قیمتی‌تر آن نوع است که آنرا پیازکی[7] گویند. و رسم[8] چنان

۱ـ اصل: نوع. ۲ـ ع: و ترتیبه: ۱ـ الرمانی ۲ـ البهرمانی.
۳ـ در اصل دردی و صحیح [وردی] چنانکه در اصل عربی است. ۴ـ کذا فی الاصل. و در ج: و رود سپید. و متن عربی: اخضروابیض.
۵ـ اصل و ج: کسی؟ ۶ـ اصل: تسوی. ۷ـ اصل: نیازکی ـ متن عربی: پیازکی. ۸ـ اصل: وهم ـ ج: و رسم.

است که اعتبار وزن لعل بدرم کنند، و آنچه وزن او ده درهم بود، قیمتش بهر یك درم ده دینار هروی باشد. و چون پارهٔ لعل از بیست درم برگذرد[1] تا پانصد درم رسد، هر یك درم را بیست اماسی[2] دینار قیمت کنند برقدر نیکوئی پارهٔ لعل. والله اعلم.

فصل سیوم
در معرفت لؤلؤ و قیمتش.

این جواهر هم اصناف است، و هم چون یاقوت در عزّت و قیمت مرتبها دارد، اول مدحرج یعنی گرد و راست، و دوم آنکه آنرا عیون خوانند، و سیوم زیتونی، و چهارم غلامی. و غلامی آن بود که شکل مخروط دارد، و یك سر باریك و سر دیگر گرد. و پنجم شلجمی. و رسم چنان است که اعتبار وزن لؤلؤ بمثقال کنند، و قیمتش بزر نیشابوری باشد. و از جمله مدحرج اختیارکنند، که معروفست به نجم، از همه پسندیده‌تر است. و چون یکمثقال باشد قیمتش هزار دینار بود، واگر پنجدانگ مثقال بود قیمتش هشتصد دینار بود، و اگر چهار دانگ بود پانصد دینار، واگر نیم مثقال دویست دینار بود، و دانگی و نیم را بیست دینار، و دانگی را پنج دینار، سه تسوی را سه دینار، و نیمدانگ را دیناری. و درّی که شکل آن غلامی بود، قیمتش نیمهٔ[3] قیمت نجم بود. وقیمت حاید بر[4] نیمهٔ مدحرج بود چون بوزن متساوی باشند. وقیمت یکمثقال از شکلهای دیگر ده دینار بود. و درّ یتیم آن

۱ــ ج: بگذرد. ۲ــ ع: ما بین عشرین الی ثلاثین ـ ج: تاسی.
۳ــ در اصل و ج: نه ـ متن عربی: والغلامی من الدر علی‌النصف من ثمن النجم ۴ــ اصل: وقیمت حانه وبر ـ ومتن عربی، وقیمت الحایدیز (س: الحائدین) وج: وقیمت خانه دیر ـ وظاهر)خایه دیس) است کمافی‌الجماهر.

بود که سه مثقال بود . و از آنجهت یتیم خوانند که او را از صدف جدا کنند پیش از آنکه مثل او در آن صدف پدید آید . وفرید نیزخوانند ، یعنی همتا ندارد . و بضرورت آنرا در میانهٔ عقد باید کشید ، پس او را شمسة القلادة وواسطة العقد خوانند . وگویند درّی که جفت دارد قیمتش[1] مضاعف شود ، وگویند ببحرین قیمت مدحرج آنچه وزنش دانگی بود ، قیمتش میان دو دینار و سه دینار بود وآنچه وزنش دو دانگ بود قیمتش میان دوازده دینار تا بیست دینار بود ، و نیم مثقال را از سی تاپنجاه ، و چهار دانگ را تا بهفتاد ، و پنجدانگ را صد دینار . و آنچه وزنش مثقالی بود دویست دینار ارزد . و چون از مثقالی برگذشت ، بهردانگی که وزنش بیفزاید ، صد دینار در قیمتش زیاده شود تا بمثقالی و نیم رسد . وبعد از آن بهر دانگی صد و پنجاه دینار زیادت شود . وچون دو مثقال [باشد][2] قیمتش دو هزار دینار بود . و آنچه رصاص رنگ بود کهآنرا دهلکی خوانند، قیمتش بمکّه حرسها الله [تعالی][3] اگر دانگی بود قیمتش[4] دو دینار بود ، وآنچه وزنش دو دانگ بود قیمتش دهدینار [بود][3] . ودر لؤلؤ قلزمی گاه گاه می‌افتد که سخت بزرگ می‌باشد، آن جنس خورده نباشد وهیچ عیب ندارد. هرآنچه وزنش سهمثقال بودقیمتش ششصد دینار بود . چون بده دینار رسد از حدّ قیمت بر گذشته بود ، و بچندانکه بخرند ارزد . والله اعلم .

۱ــ در اصل : و قیمتش. ۲ــ ج : باشد ـ و در اصل این کلمه نیست.
۳ ــ فقط در ج است . ۴ــ کلمهٔ «قیمتش» زاید می‌نماید .

فصل چهارم

در معرفت زمرّد و قیمتش .

زمرّد و زبرجد دونام است یك جوهر را ، وآنچه صافی‌تر بودآنرا زبرجد خوانند ، وهر دو را زمرّد گویند ، ومعدنش در صعید مصر است. وزمرّدآنچه وزنش یکدرم بود قیمتش پنجاه دینار باشد، ودر نقصان‌قیمت تا بدیناری باز آید . و گویند چون وزنش بنیم دینار رسد قیمتش [دو هزار][1] دینار بود . و از جواهر معدنی چیزها مانند زمرّدست ، و الا بسختی و خشکی از زمرّد تفاوت نکند ، و فرق میان هر دو بی‌بصارتی[2] تمام نتوان دانست . واللّٰه اعلم .

فصل پنجم

در معرفت بیجاده .

بهترین[3] بیجاده‌ها ونیکوترین آن است که از سراندیب می‌خیزد که قیمت آنچه وزنش یکدرم بود دیناری ارزد[4] . واللّٰه اعلم.

فصل ششم

در معرفت جوهر الماس .

الماس جوهریست که در یاقوت و دیگر چیزها اثر کند ، و بدان سوراخ توان کرد ، و توان بریدن . و اهل خراسان و عراق میان انواعش فرق نمیکنند ، و پیش ایشان همه یکیست . وقیمت یکدرم از خردۀ آن

۱ـ بجای «دینار» در (نیم دینار رسد) مثقال مناسب‌تراست ، ودو هزار نیزاز متن عربی افزوده شد، و متن عربی چنین است: « و قیل اذا بلغت نصف مثقال بلغت قیمته الفی‌دینار». و در ج جای (دو هزار سفید است). ۲ـ اصل وج : ببصارتی . ۳ ـ اصل : بهتری ۴ ـ اصل و ج . می‌خرد .

صد دینار بود ، و اگر یکپاره بدین وزن بود قیمتش هزار دینار [بود][1] والله اعلم .

فصل هفتم

در معرفت پیروزه .

پیروزه سنگی کبود است که از کوه خان ریوند[2] نیشابور[3] میآرند و جوهریان اختیار آن نوع میکنند که از معدن ازهری و بواسحاقی [بود] . و از انواع پیروزه، آن نکوتر است که رنگی سبز تمام دارد ، و رویش افروخته و درخشان بود . و بعداز آن ، آن نوع که شیرفام خوانند و قیمت آنچه وزنش یکدرم باشد از بواسحاقی ده دینار بود . و اهل عراق ممسوح راست را اختیار میکنند ، و جماعت خراسان و هندوستان گرد ومقبّب[4] برشکل دانهٔ انگور دوستر میدارند. و پیروزهٔ خالص که بچیزی نیامیخته باشد، افتد که وزن پنجدرم را صد دینار قیمت بود . والله اعلم.

فصل هشتم

در معرفت ختو .

ختو حیوانیست اما مردم در آن رغبت میکنند ، و در خزانه‌های اهل چین و مشرق بسیار است ، و او را با پازهر مناسبتی هست ، از آن جهت که در تقریر عزّت آن میگویند که چون بزهر[5] نزدیك گردد عرق برآرد . و چنین گویند که ختو استخوان پیشانی گاویست که از انواع آن [آن] بهتر است که آنرا معقرب خوانند، و رنگش از زردی بسبزی

۱ــ اصل این کلمه را ندارد از ج افزوده شد .

۲ــ ع : من جبل یسان من خان ریوند . ۳ــ اصل : نیسابوری : و آن غلط است . ۴ــ اصل : مقیب ـ ج : مقبّب . ۵ــ ج : بازهر .

گراید . و بعداز آن ، آن نوع که سپید باشد ، و آنرا کافوری گویند .
و بعداز او مشمشی. و قیمت عقربی چون وزن او صد درم[۱] بود صد دینار ،
و قیمتش تا بیك دینار بازآید بی‌وزن ، والله اعلم .

۱ــ اصل : صدرم .

باب سیم

این بابیست مفرد ، بیرون از آنچه مصنّف رحمه‌الله آورده است ، در ذکر معنی لفظی چند که در نقل و ترجمهٔ این کتاب ببیان و شرح آن لفظها حاجت افتد . و بدین باب ختم این انتخاب کرده شود انشاءالله تعالی[1]

الفلز : هر جوهری که در آتش بگدازد و بمطرقه دراز و پهن توان کرد[2] آنرا فلزّ گویند . و عدد فلزات هفت است : ۱ــ زر ۲ــ سیم ۳ــ مس ۴ــ ارزیز ۵ــ اسرب ۶ــ آهن ۷ــ زیبق[3] ، و جوهری که آنرا خارصینی گویند . و این خارصینی را در عهد ما کسی نمی‌یابد ، و آنچه در دست می‌آید [که] آنرا هفت جوش خوانند ، و آهن چینی نیز خوانند ، مرکبست از چند فلز و نه خارصینی است . و زیبق از جملهٔ فلزات نیست بلکه اصل[4] جملهٔ فلزات [است] .

المقادیر : مقدار چیزیست که کشیدگی دارد که بدان سبب قسمت

۱ــ (انشاءالله تعالی) در ج نیست . ۲ــ ج : توان گردد .

۳ــ کلمهٔ (زیبق) در ج نیست . ۴ــ اصل : فلزات است و اصل.

پذیر بود ، و بچند بخش توان کرد . و آن کشیدگی را بعد خوانند .

عدد مقادیر ، مقدارها سه است : خط وسطح وجسم ، وعدد بعدها سه است: طول و عرض وعمق ، که آنرا سمك[1] نیز خوانند . وفرق آنست که چون ببالا بر شود سمك بود ، وچون بزیر فرو شود عمق خوانند .

الحجم : این بعد ها را هرسه بهم حجم گویند ، یعنی درازا و پهنا و ستبری . و در لغت پارسی معنی بعد دوری است ، وقرب نزدیکی . و حکما لفظ بعد در این هر [سه] معنی[2] که گفتیم از جهت مشابهت آورده‌اند .

الجرم و الجسم : حکما جسم را بدو معنی گویند ، یکی جسم طبیعی ویکی جسم تعلیمی ، و جسمهای طبیعی این جسمهاست که حقتعالی در عالم آفریده است ، از جماد ونبات و حیوان و غیر آن . و آنچه از جسمهای طبیعی توان بسودن و بحس لمس دریافته شود، آنرا جرم‌گویند ومعنی لفظ جرم پیکرست هر موجود را که باشد .

و جسم تعلیمی مقداری باشدکه طول و عرض وعمق هرسه [دارد] ونهایتها [ی] جسم سطحها بود .

السطح : مقداری بود که طول وعرض هر دو دارد و عمق ندارد ، وبضرورت نهایت[3] جسمی بود . وسطح را بسیط نیزگویند .

انواع سطح دو است: یکی مستوی یعنی راست. و دوم محدّب یعنی برآمده وکوژپشت .

الخط : خط مقداری بود که یك بعد دارد و بس ، و بی عرض و

۱ ــ اصل : و سمك ۲ ــ اصل : این هر معنی ج : در این معنی.
۳ ــ در اصل : ونهایت .

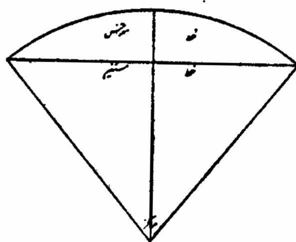
بی[1] عمق، وشك نیست که نهایت سطحی تواند بود.

النقطه : نقطه چیزیست [که] از این بعدهای سه‌گانه، هیچ ندارد و قسمت نپذیرد، و وجود او نهایت خط است.

انواع خطها سه است : مستقیم ومقوّس و منحنی، خط مستقیم یعنی راست آن خط بود که میان دو نقطه که نهایتهای وی باشد هیچ خط کوتاه‌تر ازو بنتوان[2] نوشت. بدین صورت: (ش۱۸)

(شکل ۱۸)

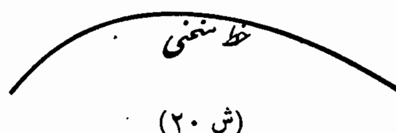
وخط مقوّس خطی بود که سه نقطه بر آن خط نتواند افتادن که‌هر سه برابر یکدیگر باشند، یعنی چون [بخط] مستقیم میان دو نقطه که نهایتهای وی باشند بپیوندی بر نقطه سیم نگذرد[3]، و نقطه‌ای بدست‌توان آورد که خطهای مستقیم‌که ازآن نقطه بدوکشی همه‌چند[4] یکدیگر باشند و آن نقطه بی‌شك مرکز دایره باشد. و خط مقوّس پاره‌ای از آن دایره بود، بدین صورت: (ش ۱۹).



(ش ۱۹)

۱ ــ اصل : و پس و پیش نه طول ونی عرض ونی. ج : و پس و پیش نه طول بی عرض و بی‌عمق. ۲ ــ اصل نبتواند ۳ ــ اصل و ج : نپیوندی بر نقطهٔ سیم بگذرد. ۴ ــ ج : هم چند

وخط منحنی یعنی خمیده خطی بود که هیچ نقطه نتوان یافت که خطها که از آن نقطه بدوکشی همه متساوی باشند ، وسه نقطه براستقامت هم برآن خط نتوان نهاد . بدین صورت : (ش ۲۰)



(ش ۲۰)

الزاویه : زاویه دو نوع است بسیط و مجسم . زاویهٔ بسیط گوشهٔ سطحی بود که از دو خط پدید آمده باشد که نه باستقامت بهم پیوسته باشند . بدین صورت : (ش ۲۱)



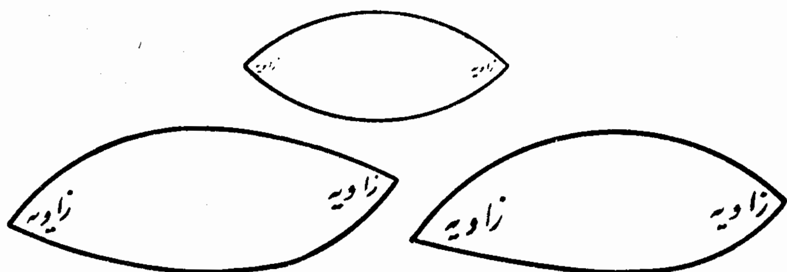
(ش ۲۱)

و زاویهٔ مجسم[1] گوشهٔ جسمی بودکه‌از سه خط خاسته باشد که [نه] باستقامت بهم پیوسته باشد مثل گوشهٔ کعبتین .

انواع زاویهای مسطح : زاویهٔ مسطح خـط سه نوع است : یکی آنکه دوخط مستقیم بدو محیط باشند، یعنی یکی‌گرد وی درآمده باشد[2] ودوم آنکه هردو خط مقوّس باشند، یا هردو منحنی، یا یکی‌منحنی مقوّس

۱ ـ ج : مجسمه ۲ ـ ج : باشند .

ویکی منحنی . بدین صورت : (ش ۲۲)



(ش ۲۲)

و سیم آنکه خطها که بدو محیط باشند یکی مستقیم بود، و یکی مقوس، یا منحنی بدینصورت : (ش ۲۳)



(ش ۲۳)

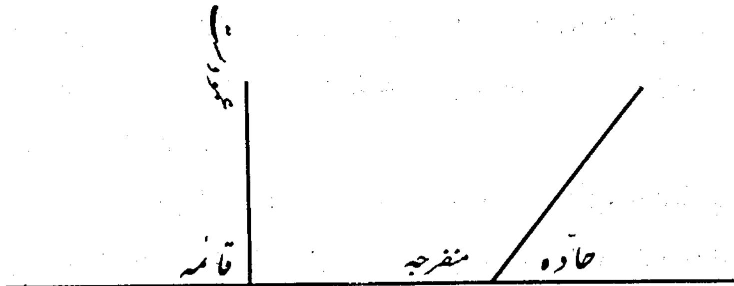
[زاویه] سه گونه است : قائمه ومنفرجه و حاده .

زاویهٔ قائمه[1] آن بود که چون خطی برمیان خطی دیگر افتد دو زاویه که از دو جانب آن خط پدید آیند هر دو متساوی باشند . آن خط راکه زاویهٔ قائمه از او خاسته بود گویند، عمود است بر آن[2] خط دیگر ، یعنی راست ایستاده . و عمود ترازو را هم بدین جهت عمود خوانند که راست می‌ایستد .

و زاویهٔ حادّه زاویه‌ای بود که از قائمه کوچکتر باشد . و زاویهٔ منفرجه زاویه ای بود که از قائمه بزرگتر بود . وهر دو از خطی خیزند

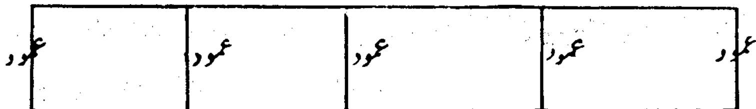
۱ ـ اصل : قائم ۲ ـ اصل : و آن .

که بر آن خط دیگر عمود نباشد . برین مثال : (ش ۲۴)



(ش ۲۴)

الخطوط والسطوح المتوازیه : خطها و سطحها که گویند موازی یکدیگرند دو خط یا دو سطح باشند که چندان عمودها که میان ایشان تواند افتادن همه متساوی باشند . و یکی از دیگری بزرگتر نباشد[1]، و لازم افتد که بعد ایشان از همه جا یکسان بود . برین مثال : (ش ۲۵)



(ش ۲۵)

الاشکال : شکل صورتی بود که یك خط یا بیشتر گرد وی در آمده باشد[2] چون دایره و مثلّث و مربّع وغیر آن .

الاضلاع : هرخطی را از آن خطهاکه گرد شکلی درآمده باشد[2] ضلعی خوانند ، اگر مربّع بود چهار ضلع دارد . و اگر مخمّس بود پنج ضلع دارد ، وهم براین قیاس اشکال دیگر .

۱ ــ نسخهٔ ج در اینجا تمام می‌شود و بقیه آن نوشته نشده است .
۲ــ اصل : باشند

الکره : گوی را بتازی کره‌گویند ، و بنزد حکما کره جسمی بود که در میان [آن] نقطه‌ای بود ،که چندان خط که ازآن نقطه بسطح‌کره کشی همه متساوی باشند ، و آن نقطه را مرکز خوانند ، و آن سطح را محیط کره خوانند .

القطب [و] المحور: هر[1] کره چون بگردد در آن‌کره دو نقطه باشد برابر هم که حرکت نکنند، وبر جای خویش ثابت باشند. آن هردو نقطه را قطب خوانند .

وخطی مستقیم [که] بر هر دو قطب بگذرد، لازم بود که‌بر مرکز نیز گذرد ، وآن خط را محور خوانند .

وهر آلت‌که بدان چیزی بسنجند ، آنجا که علاقه باشد آنموضع را [نیز] محور خوانند .

الفیاران[2] والعارضه: آن دوآهن‌که از دوسوی زبانۀ ترازو باشند فیاران خوانند . و آن آهن که میان هردو فیاران پیوسته بود و زبانه از[3] آنجا برآمده باشد عارضه خوانند .

العُرَیْضَه: آن آهن‌که میان هردو فیاران پیوسته بود ، و علاقه در آنجا کنند عُرَیْضه خوانند .

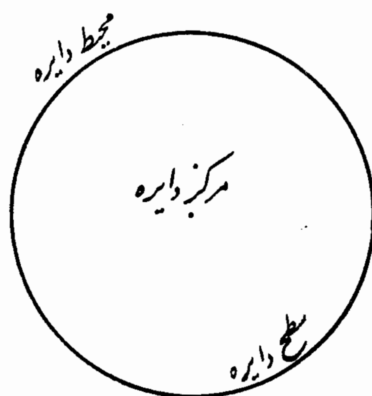
مرکزالعالم : چون عالم و جملۀ افلاك بشکل کرایست ، آن نقطه که در میان جمله است مرکز عالم خوانند .

الدایره : دایره سطحی بود که یك خط گرد وی درآمده بود و در میان وی نقطه‌ای بودکه چندان خطهای مستقیم که از آن نقطه بدوکشی

۱ ـ اصل : و هر .　۲ـ در اصل : الفیارات　۳ ـ اصل : در زبانه .

همه متساوی باشند. وآن نقطه را مرکز دایره خوانند . وآن بسیط راکه در میان خط باشد سطح دایره خوانند . و آن خط را که نهایت سطح دایره بود محیط دایره خوانند .

و اگر چه مشهور میان مردم چنانست که محیط را دایره خوانند، دایره[1] آن سطحست که محیط گرد وی در آمده است بحقیقت . بر این مثال : (ش ۲۶)



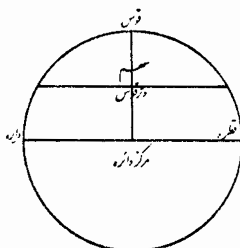
(ش ۲۶)

دایرةالافق (دایرهٔ افق) : دایرەایست که نهایت دو نیمهٔ فلك است، یعنی آن نیمه‌ای که ظاهر است بالای‌زمین، وآن‌نیمه‌ای که ظاهر نیست. و چون تقدیر کنیم‌که دایرهٔ افق عالم را بدو قسم کرده است ، معلوم شود که در میان هردو قسم سطح دایره‌ای هست که مرکز او [مرکز][2] عالم‌است آن سطح را دایرهٔ افق خوانند .

القوس و الوتر والسهم : قوس بعضی از محیط دایره باشد ، و اگر

۱ـ اصل: و دائره ۲ ـ کلمهٔ (مرکز) در اصل نیست .

نیمهٔ راست شد، او را نیمهٔ دایره خوانند . و خطی مستقیم که میان هردو طرف او بپیوندد ، وآنرا قطر خوانند ، بضرورت[۱] بر مرکز گذرد . و اگر آن قوس خردتر از نیمهٔ محیط دایره باشد یا بزرگتر بود، او را قوسی از آن دایره گویند ، و آن خط را که از میان جای قوس بمیان جای[۲] وتر پیوندد آنرا سهم‌گویند . بدین [صورت] : (ش ۲۷) .



(ش ۲۷)

انطباق الخطوط و السطوح و النقط : خطها که گویند برهم منطبق شدند ، چنان باشد که [یکی][۳] بر روی دیگری افتد ، و لازم باشد که هر دو یکی گردند اگر متساوی باشند . اگر یکی فزونتر باشد، بمقدار آنکه کوتاه‌تر بود هر دو یکی شوند ، و باقی بر حال خویش بماند . وسطحها که گویند برهم منطبق شدند، هم‌چنان باشدکه در خطها گفتیم . اگر مقدار هر دو یکسان بود هر دو یکی شوند ، و اگر نه ، بمقدار آن سطح که کوچکتر است هر دو یکی شوند ، و باقی برحال خود بماند . و چندان نقطه که برهم منطبق شوند همه یکی گردند ، زیرا که نقطه‌ای از نقطهٔ دیگر بزرگتر یاکوچکتر نتواند بودن .

الثقل والخفة : اثقال جمع ثقل است ، و ثقل را بدو معنی گویند :

۱ــ در اصل : بضرورت و .   ۲ــ در اصل : جای جای   ۳ــ دراصل کلمهٔ [یکی] نیست برای تمامی جمله افزوده شد .

گران سنگی را گویند ،و سبکی[1] را خفت ، و آن چیز که گران سنگ بود هم ثقل گویند .

و ثقل بحقیقت قوّتی است که جسم بدان قوت حرکت کند سری مرکز عالم ، یعنی از بالا سوی زیر . مثالش خاك و آب که چون ببالا براندازند[2] میل کند بطبع، و بزیر باز آید . و خفت بحقیقت قوّتی است که جسم بدان قوّت حرکت کند ، از جهت مرکز عالم سوی محیط فلك ، یعنی از زیر سوی بالا . مثالش هوا ، که چون خیکی پراز هوا بزیرآب فرو برند، بطبع حرکت کند ، و از زیر ببالای آب برآید. و ثقل و خفت باضافت نیزگویند ، میان دو ثقل که در یکی قوّت بیشتر باشد و در یکی کمتر ، آن جسم را که درو ثقل کمتر بود باضافت با آن جسم که قوّت در او بیشتر ،گویند سبك‌تر از اوست[3]. مثالش چوب که گویند سبك‌تراز سرب است، اگر چه بوزن هر دو یکی باشد.

المنقّله : هرچیز که آنرا از موضعی بموضعی نقل توان کرد آنرا منقّله و منقّل گویند .

المایعات : هر آنجسمی که مانند آب روانی دارد ، وآنرا بی‌ظرف نتوان نهاد ، آنرا مایع گویند ، مثل شراب و روغنها و آب میوه‌ها و آب گیاه‌ها ،و امثال آن. از جمله مایعات بعضی تنك تر و روان ترند چون آب و شراب ، و بعضی بسته تر و ستبرترند مثل عسل و روغنها و آبهای دیگر . و تنکی و روانی را لطافت و رقّت گویند ، و ستبری را

۱ـ اصل : سبك .　　۲ـ در اصل : براندازد .

۳ـ در اصل : سنگ‌ترازوست .

غلظ و حثورت[1] گویند .

السخیف و الکثیف : هر جسمی که درهم شده باشد و حجم او بدین سبب کمتر شده آنرا کثیف خوانند، مثل زر و زیبق . و این صفت را کثافت و اِکثار[2] گویند. و هرجسم که از هم برآمده باشد و حجم او بدین سبب بزرگ شده آنرا سخیف خوانند ، مثل چوب سپیدار و بید انجیر و امثال این ، و این صفت را سخافت و تخلخل خوانند .

المساواة : چیزهاء متساوی آن چیزها بود که هم چندِ یکدیگر باشند ، نه کمتر و نه بیشتر . و لفظ متساوی در ثقل و خفت و در کثافت وسخافت ، و در مقدارها و قوّتها جمله گویند .

المعادله : معنی معادله برابری باشد ، وآن جسمها که بثقل برابر یکدیگر باشند گویند معادل همند ، و این لفظ بیشتر در ثقل و خفت استعمال کنند .

الامثال : مثل را بدو معنی گویند ، چیزها را که بمقدار یا عدد متساوی [باشند] مثل یکدیگر خوانند . و چیزها که مانند هم باشند در قوّتی یا در شکل و صورتی ، ایشانرا هم مثل خوانند .

المسافة : معنی مسافت مقدار بعدی بود میان دو نهایت ، پس اگر بعد میان این هر دو نهایت بیش بود، مسافت درازتر باشد، و اگر بعدکمتر

۱ـ حثورت بمعنی‌ستبری وغلظ که مترجم‌دراینجا ذکر کرده درلغت عرب نیامده ، وآنچه بمعنی ستبری وغلظ است (حثر) است نه (حثورة) . درمحیط‌ـ المحیطاست «احثرالشئی یحثرحثراً غلظ وضخم. الحثرمصدر والعکروالبریر. وفی‌کل ذلك هوحثر وهی حثرة؛ الحثورة العکر و البریر».
و عکر بمعنی دردی‌زیت وشراب، وتیرگی آب که در ته حوض ماند . (منتهی‌الارب) .

۲ـ کلمهٔ (اکثار) باین معنی در لغت یافت نشد .

مسافت کوتاه تر باشد .

العظم : معنی عظم جسم مقدار حجم جسم است چندانکه باشد ، و آنچه گویند که فلان جسم عظیم است، یعنی بزرگ ، باضافت با جسمی گویند که عظم او کمتر باشد ، او را صغیر خوانند، یعنی کوچك باضافت با عظیم .

اجزاء الجسم : معنی جزء جسم بخشی از آن جسم بود چون قسمت کرده شود ، اگر از جملهٔ آن جسم جدا شود ، و اگر نشود، آن‌جمله راکه این جزء او باشد کلّ گویند .

المکان و الحیّز : معنی مکان بپارسی جای باشد ، و بحقیقت مکان سطح اندرونی بود از جسمی که گرد سطح بیرونی از جسم[1] [دیگر] در آمده باشد ، مثل ماهی که در میان آب باشد ، آن سطح از اندرونی آب که بسطح ظاهر ماهی پیوسته است مکان[2] حقیقی وی است . اما آنکه گویند که دریا جای ماهیست یاخانه جای مرد است برسبیل مجاز باشد .

وحیّز بمعنی مکان گویند ، و فرق آن است که حیّز مکانی بود طبیعی که چون جسم را از مکانی[3] بمکان دیگر برند که نه حیّز او بود ، بقوّت طبع حرکت کند ، و بحیّز خویش باز شود . و اگر بمکانی برند که حیّز او بود، ازآنجا حرکت نکند . مثالش خیکی که پراز هوا بود ، هر کجا در زیرآب برند و رها کنند ، بطبع حرکت‌کند و ببالای آب برآید تا بحیّز خویش رسد ، چنانکه پیش از این یاد کردیم . و سبب آن است که حیّز هوا بالای آب است ، پس هرکجا که بر سر آب آمد آن مکان حیّز او بود ، و آنجا قرار گیرد و بالاتر نشود .

۱ـ در اصل : او جسم . ۲ـ در اصل: و مکان ۳ـ در اصل : مکان

المقاومة : چون دو جوهر در قوّتی از جمله قوّتها ، چون قوت ثقل یا غیر آن برابر یکدیگر باشند ، و یکی بر آن دیگر غلبه نتوان کردن ایشانرا مقاوم هم گویند . و این برابری قوّت را مقاوَمت خوانند .

المعالیق و العلاقه : معالیق جمع معلاق است ، و معلاق و علاقه هر دو چیزی باشد که جسمی را بدان در آویزند .

الرقوم : رقوم جمع رقم است و لفظ رقم بتازی نشان بود ، و هر حسابی را که لفظ روشن ننویسند ،[1] و آنرا علامتی و نشانی بنهند آن علامتها را رقوم خوانند ، مثل حساب جُمَّل که برحروف ابجد نهاده‌اند . و آنچه دبیران در نسق استیفا می‌نویسند و صورتهای حساب هندسی .

الرفع : رفع آن است که عددی که بسیار باشد بر شصت قسمت کنند ، و آنچه بیرون آید بر بالای آن باقی نهند که از قسمت بمانده بود، و کم از شصت بود . و گویند این عدد از قسمت برون آمده یك بار مرفوع است . واگر بیش از شصت بود یکبار دیگر برشصت[2] قسمت‌کنند ، و بر بالای او نهند ، و گویند دوبار مرفوع است . و در هر مرتبه آنچه می‌ماند کم از شصت می‌نهند . و اگرهیچ نماند صفری می‌نهند حفظ مرتبه را . مثالش را خواستیم که هزار هزار [و] صد و پنجاه و چهار هزار [و] هشتصد و سی و سه را شصت شصت رفع کنیم ، رقومش بهندسی بنهادیم چنین بود ۱۱۵۴۸۳۳ بر شصت قسمت کردیم ، چنین شد ۱۹۲۴۷ سیزده باقیست از عدد . و آنچه بر بالا بکنار مرفوع است ۱۳ و عدد بالائین را بار دیگر برشصت قسمت‌کردیم سی و دو بیرون [آمد]. و چهل و هفت باقی ماند ، و صورت جمله هم چنین شد ۳۲ عدد بالائین دو بار مرفوع است ،

۱ـ دراصل : بنویسند ۲ـ در اصل : برسرشصت

و عدد میانین بکنار ۴۷ و عدد زیرین بحال خویش است . عدد مطلق که اصلاً مرفوع نیست ۱۳ .

نسبة الاعداد والمقادیر : اضافت عددی باشد با عددی دیگر که چندانکه‌آن عدد است تا چند بار مثل آن عددست[1] نسبت خوانند . پس اگر هم چندِ آن باشد خود مثل بود . و اگر کمتر از آن عدد دیگر باشد، او را جزو آن عدد خوانند . و اگر بیش بود یا دوچندان بود، آنرا ضعف خوانند ، یا کم از ضعف باشد ، و گویند مثل او و جزوی از او است . و اگر سه چندان یا چهار چندان [بود]گویند ثلثة امثاله واربعة امثاله ، یاگویند ثلثة اضعافه واربعةاضعافه. مثالش بیست‌که نیمهٔ چهل‌است، وثلث شصت است ، و ضعف ده ، و اربع اضعاف پنج است . و نسبت در مقادیر بعینه‌هم این است‌که درعددگفته شد.

الاعداد المتناسبة : عددهای متناسب آن عددها بود که نسبت اول با دوم هم چنان بودکه سیم با چهارم[2] ،مثالش [اول]، ۳ دوم ۶سیم ۸چهارم ۱۶ و هر چهار عدد که متناسب باشند چون اول را در چهارم ضرب کنی چندان بود که‌سیم را در دوم ضرب کنی ، وجملهٔ حساب معاملتها وخرید وفروخت از این چهار عدد بیرون آید . حاصل عدد[3] .

الاعداد المتکافئة : وآن عددها که گویند میان ایشان نسبت تکافی است اعدادی[4] بودکه نسبت اول بادوم هم چنان بودکه نسبت چهارم باسوم مثالش الاول ۳ الثانی ۶الثالث ۱۶ الرابع ۸ و هر چهار عدد متکافی چون اول را در سیم ضرب کنی ، حاصل چندان باشد که‌ضرب دوم در چهارم.

---

۱ ـ اصل : شصت ۲ ـ در اصل : با سیم ۳ ـ کذافی‌الاصل

۴ ـ در اصل : عدد

پس اگر بر دوم قسمت کنی چهارم برون آید، واگر بر چهارم[1] قسمت کنی دوم برون آید ، و اگر بر اول قسمت کنی سیم برون آید . و اگر برسیم قسمت کنی اول برون آید . والله اعلم .



اکنون چون آن الفاظ [که] مصنف کتاب رحمه‌الله در اثنای این کتاب آورده بود پیشتر در این باب گفتیم[2]، صفت ترازوی حکمت بگوئیم[3]:

عمودی راست املس متساوی الاجزاء، ماهی پشت چون عمود قبان. و هر چه درازتر بود بهتر باشد ، و معلوم است که زر گراینده‌تر است سوی زیر از سیم . پس بر میان آن عمود زبانه‌ای سازیم چون زبانهٔ ترازو ، چنانکه[4] باندك مایه تفاوت بگردد ، و کفّه‌ای بر یکطرف وی بیاویزیم چون کفّهٔ ترازو. و در زیر آن کفّه کفّهٔ دیگر درآویزیم، و این کفّهٔ دویم را جائی سازیم که همیشه در آب باشد . و کفّه‌ای در دیگر طرف عمود آویزیم ، و او را کفّهٔ معیار نام کنیم ، و دو کفّهٔ دیگر بسازیم یکی [از] آن زر ویکی از آن سیم، واین هرسه کفّه را درآویزیم بعد از آنکه بر این جانب از عمود نشانها کرده باشیم، و هر کفّه را معلاقی از وی در آویزیم، چون معلاق نارهٔ قبان ،که هر سوی که خواهیم بتوانیم بردن . واین ساعت که موضع زر و سیم پیدا می‌آوریم ، باید که هرسه کفه از عمود آویخته باشد، یعنی کفّهٔ معیاروکفّهٔ زر و کفّهٔ سیم. و همچنین چون‌که معیار را بآن دو کفّه سر پیش راست کنیم ، چون عمود موازی آفاق بایستد این دو کفّه

۱ـ اصل : چهار .　۲ـ اصل : بگوئیم .　۳ـ در نسخهٔ : ج «صفت ترازوی حکمت» قبل از باب دوم ص ۱۰۱ آمده است .　۴ـ ج : و چنانکه .

سیم و زر از وی آویخته باشد . پس ده دینار زر خالص در کفّه سرپیشین افکنیم ، اندر آن کفّه که در هواست ، و پس در هوا بسنجیم چنانکه معهود است بترازوهای دیگر . و سنگ اندر پلهٔ معیار باشد ، پس آن زر از پلهٔ هوا بگیریم ، و در پلهٔ آبی افکنیم ، بهمه حال این کفّهٔ معیار که سنگ و زر سنجیده اندر ویست بگراید سوی زیر . سنگ از وی در کفهٔ زر افکنیم ، و این کفّه را برعمود میگردانیم تاعمود موازی‌آفاق بایستد، پس برآن موضع نشانی کنیم و موضع زر نام کنیم . و چون از آن فارغ شدیم، ده دینار نقرهٔ خالص بگیریم ودرکفهٔ‌هوائی‌افکنیم،وبکفهٔ معیاروزن کنیم چنانکه معهود است . و پس در کفّهٔ آبی افکنیم معیار بزیرگراید . و اگر سنگ بکفهٔ زر نقل کنیم هم بزیرگراید . و در اول چنان باید ساخت که کفّهٔ سیم پس کفّهٔ زر باشد سوی زبانه . پس سنگ در کفهٔ نقره افکنیم، و برعمود میگردانیم تا زبانه موازی‌آفاق شود ، و بر این موضع نشانی کنیم، و موضع سیم نام کنیم. و چون این هر دو موضع معلوم گشت بتحقیق، یعنی موضع زروسیم، این هردوکفّه را براین دو موضع بیاویزیم، و بارها امتحان کنیم تا اگر تفاوتی باشد راست کنیم.

چون خواهیم که زری با نقره آمیخته باشد عیار بشناسیم در کفّهٔ هوائی بکفهٔ عیار وزن کنیم ، پس در کفهٔ آبی افکنیم . و سنگ از کفهٔ معیار بکفهٔ زرِ نقل کنیم ، اگر راست برآید خود زر خالص است . و اگر ممزوج بود کفّهٔ زر بگراید . سنگ از کفّهٔ زر بکفّهٔ سیم نقل همی کنیم تا زبانه موازی آفاق بایستد . آنقدر زر که در کفّهٔ زر بود زر باشد ، و آنچه درکفّه سیم‌سیم بود. واین سنگ‌که بر عیار میگیریم بایدکه خرده[1]

۱ــ اصل : خورده .

بود ، مانند یکجو و دو جو و سه جو و تسو و نیمدانگ و دانگی، تا چندانکه حاجت آید ناره شود . و بر این مثال همه جواهر را میزان توان شناخت . « والله اعلم وصورت ترازو این است »[۱] (ش۲۸) .

(ش ۲۸)

۱ــ ابن جمله فقط در : ج است و در اصل نیست .

تعلیقات

تعلیقات

ص ۳ س ۸ - **لااحصی ثناء علیك** : من ثناء ترا شمار نتوانم کرد . حدیث نبویست . و تمامش این است «انت کما اثنیت علی نفسك» رجوع شود به «کشف المحجوب هجویری صفحهٔ ۴۳۲ ».

ص ۳ س ۹ - **العجز عن درك الادراك ادراك** . از گفته‌های ابوبکر صدیق است . رجوع شود به « تمهیدات عین القضاة همدانی ص ۵۸».

ص ۴ س ۴ - **من اوتی معروفا فلیکاف به** . الخ ... حدیث می‌نماید ولی در کتب احادیث معتبر عامه و خاصه یافت نشد. نزدیك بهمین معنی حدیثی است‌که ابشیهی در کتاب المستطرف بدین عبارت آورده است . من اسدی الیکم معروفا فکافئوه فان لم تقدروا فادعواله . (المستطرف ص - ۱۹۴) .

ص ۵ س ۵ - **بدرالدین محمودبن محمد وشاق** . ظاهراً از حکام و امراء حلب بوده که کتاب بنام او تألیف وترجمه شده است. نامش درکتب تاریخ یافت نشد .

ص ۵ س ۱۱ -

لاخیل عندك تهدیها ولا مال فلیسعد النطق ان لم تسعدالحال

شعر از متنبی شاعر عرب است رجوع شود به « دیوان متنبی چاپ

بیروت سال ۱۳۷۷ ص ۴۸۶ ».

ص ۶ س ۴ ـ وملوك غسان تفانوا غیرما . . .

این بیت از ابواسحاق ابراهیم (بن یحیی) بن عثمان‌الغزی شاعر عرب است. از قصیده‌ایکه در مدح ابوعبدالله مکرم‌بن‌علاء صاحب کرمان گفته است. درکتب تاریخ وادب این بیت و بیت قبل آن بدین صورت ذکر شده است :

لولا جریر و الفرزدق لم یکن ذکر جمیل من بنی مروان

و ملوك غسّان تفانوا غیر ما قد قاله حسّان فی غسّان

واین بیت مشهور که غالباً بهمراه این دو بیت ذکر شده ودر کتاب راحةالصدور راوندی آمده از این قصیده و از این شاعر نیست .

و نری ثناءَ الرودکی مخلّدا من کلّ ما جمعت بنوسامان

(مقدمهٔ ترجمهٔ تاریخ عتبی صفحهٔ۹ وراحة الصدور راوندی صفحهٔ ۶۲ وجلد اوّل جهانگشای جوینی صفحهٔ ۱۶۳) .

ودر ابتدای‌کتاب لباب الالباب (چاپ نفیسی صفحهٔ ۱۴) در همین معنی این دو بیت مذکور است :

لولا شهود الجود انکر سامع ما قاله حسّان فی غسّان

و نری ثناءَ الرودکی مخلّدا من کلّ ما جمعت بنوسامان

ص ۷ س ۱۰ ـ بالعدل قامت السموات و الارض .

این گفتار باآنکه در این ترجمه و در کتب دیگر بعنوان حدیث نقل شده است معهذا درکتب احادیث و اخبار عامه وخاصه یافت نشد .

حمدالله مستوفی در کتاب نزهةالقلوب آنرا حدیث نبوی دانسته و گفته «و قال صلی‌الله علیه و آله بالعدل . . . الخ» . (نزهةالقلوب نسخهٔ خطی کتابخانهٔ دانشکدهٔ الهیات ومعارف اسلامی) .

و سنائی نیز در نامه‌ای که به بهرامشاه نوشته آن را گفتهٔ پیغمبر دانسته (ص۱۱۸ نامه‌های سنائی چاپ هندوستان .)

ص ۸ س ۷ ـ والله یفعل مایشاء و یحکم مایرید .

آیه‌ای بدین صورت در قرآن مجید نیست، ودوجملهٔ آن ترکیبی است از دوآیهٔ «و یفعل‌الله ما یشاء» (آیهٔ ۲۶ از سورهٔ چهاردهم) و «ان‌الله یحکم مایرید» (آیهٔ اول از سورهٔ مائده) وبا تغییری در آن بدین صورت در آمده است .

ص ۸ س ۱۴ ـ اعدل الناس من انصف عقله من هواه . از کلمات حکماست و حدیث نیست .

ص ۱۰ س ۲ ـ السلطان ظل‌الله فی‌الارض (یأوی الیه کل مظلوم)

جملهٔ میان پرانتز درترجمه نیست، ولیکن در اصل میزان‌الحکمة عربی‌آمده است . حدیث نبویست . رجوع شود به «جامع‌الصغیر جلد دوم چاپ ۱۳۷۳ مصر ص ۳۸ » .

ص ۱۱ س ۳ ـ العدل میزان الله بین عباده . از گفته‌های حکما و بزرگان است . و در کتاب‌المستطرف (ج ۱ص ۱۳) بدین صورت نقل‌شده « والعدل میزان الله تعالی فی الارض الذی یؤخذ به الضعیف من القوی و المحق من المبطل » .

ودر کتاب نزهة القلوب حمدالله مستوفی به فصحاء عرب نسبت داده شده وبدین صورت یاد شده است .

« العدل میزان الله بین‌العباد وهی فی الاخرة خیر الزاد » .

ص ۱۷ س ـ ۷ سقمونیا. (بضم سین) به لغت یونانی دوائی است که به عربی آنرا محموده گویند عصارهٔ نباتی است پر شیر که شاخهای بسیار از یك بیخ می‌روید وبقدر سه‌چهار ذرع برزمین پهن می‌شود، برگش مثل

برگ لبلاب سبز و تر و باریك‌تر از آن، وگلش سفید ومستدیر ومیان تهی، وبیخش سفید و بقدر زردك عظیم حجم کوتاه بدبو . الخ (از تحفهٔ حکیم مؤمن و غیاث اللغات) .

ص ۱۸ س ۵ - مانالاوس . نام این حکیم در کتاب میزان الحکمة و ترجمهٔ آن مانالاوس[1] و در کتاب الفهرست منالاوس و در کتاب تاریخ الحکماء قفطی چاپ اروپا مناراس یاد شده است .

وی از حکماء یونان و از علماء هندسه و زمانش یك قرن پس از میلاد مسیح و قبل از بطلمیوس بوده ، زیرا که بطلمیوس او را در کتاب مجسطی یادکرده‌است. او از یونان باسکندریه‌کوچ‌کرد ، ودرآنجا اقامت گزید، و بافادهٔ علوم پرداخت، و طالبان دانش‌را مستفیدکرد . مصنفات او را یك بار بسریانی و یکبار بعربی ترجمه کرده اند . از جمله مصنفات‌او کتاب « معرفت کمیت اجرام مختلفه » است که بنام طوماطیانوس پادشاه ساخته است. و دیگر کتاب « اکر » در هندسه . و کتاب اصول‌الهندسه . وکتاب مثلثات (الفهرست ابن الندیم ص ۳۷۴ وتاریخ‌الحکماء قفطی چاپ اروپا ص ۳۲۱) .

ص ۱۸ س ۵ - ذوماطیانوس . نام این سلطان بطوریکه نوشته شد در کتاب الفهرست، طوماطیانوس و در تاریخ الحکماء طوماطیاؤس است.

ص ۱۸ س ۷ - سقلیه . در کتابهای مسالك و ممالك ، صقلیه با صاد است نه باسین. وآن نام جزیره ایست در مغرب .

درترجمهٔ مسالك وممالك ص۷۳ بدین‌گونه توصیف‌آن شده است.

« صقلیه بفرنگ نزدیك‌باشد و این جزیره مقدار نه مرحله باشد، ودر این صقلیه نعمت و کشاورزی و بنده و پرستار و چهارپا بیش باشدکه

1– Ménélas

بدیگر جزیره‌ها که در مسلمانی بر کرانهٔ دریاست .

ص ۱۹ س ۲ - ارشمیدس . حکیم ریاضی یونانی‌درمصر بود، وعلوم هندسه و ریاضی را از مصریین فرا گرفت ، ترازوی وی که برای معرفت کمیّت اجرام مختلطه ساخته بود مشهور است .

او را تألیفات جلیله ایست در ریاضی، مانند کتاب تسبیع دائره، و کتاب مساحت دائره ، و کتاب کره و اسطوانه ، و کتاب تربیع دائره ، و کتاب دوائر مماسّه ، وکتاب خطوط متوازیه ، وکتاب مأخوذات در اصول هندسه، و کتاب مفروضات ، و کتاب خواص مثلثات قائم الزاویه ، وکتاب آلات آب که در هرساعت مهره اندازد .

(الفهرست ص ۳۷۲) و (تاریخ الحکماء قفطی ص ۶۶ و ترجمهٔ آن) .

ص ۱۹ س ۶ - چهار سال پیش از اسکندر بود . چنانکه درصفحهٔ ۱۹ در حاشیهٔ زیر صفحه «اصل‌عربی» آن نقل شد چهار صد سال بعداز اسکندر درست‌است، وآنچه در ترجمه‌آمده غلط است، چه تولّد اسکندر در۳۵۶ قبل از میلاد بوده (لاروس شش‌جلدی) وزمان منالاوس یك‌قرن بعد از میلاد بوده، پس‌مسلماً عصراو بیش ازچهارصد سال بعداز اسکندر است.

ص ۱۹ س ۷ - سندبن علی . از جملهٔ حکماء و منجّمین زمان مأمونست، قفطی در ترجمهٔ حال او گوید :

سندبن علی منجم‌مأمونی منجّمی بصیر و بتسییر نجوم وعمل آلات رصد و اسطرلاب خبیر، ودر زمان خود در میان فضلا بی‌نظیر بود . فاضل مذکور اصلاً یهودی بودکه بخدمت‌مأمون پیوست، وبردست اوشرف اسلام یافت، خلیفه‌اورا مأموراصلاح‌آلات رصدیّه‌کرد، وفرمان دادکه درشماسیهٔ

بغداد رصدی بنیادکند. پس شروع درآن نمود، ومواضع کواکب را تعیین کرد ، لیکن بسبب فوت مأمون باتمام نرسید. و منسوب باو ، زیجی است مشهور که مدار عمل منجّمین تاچند قرن برآن بود. تصانیف وی درنجوم و حساب مشهور است . (تاریخ الحکماء قفطی ص ۲۰۶)

ص ۱۹ س ۸ - **یوحناء یوسف،** یوحنابن قس‌بن یوسف که در این کتاب نسبت بجد داده شده است از علماء و فضلاء عهد خویش بود. کتاب اقلیدس و سایرکتب هندسه را بطالبان این علم می‌آموخت ، چندین‌کتاب از یونانی بعربی بمباشرت او نقل و ترجمه شد . او را تصانیف چندیست (تاریخ‌الحکماء ص ۳۸۰ وترجمهٔ آن) .

ص ۱۹ س ۸ - **احمدبن الفضل‌المساح** ، از ریاضی دانها ومهندسین است. شرح حالش در جائی دیده نشد .

ص ۱۹ س ۱۱ - **ابن العمید** . ابوالفضل محمد بن العمید ابی‌عبدالله حسین بن‌محمد کاتب‌که بابن‌العمید معروفست . وی درسال ۳۲۸ بوزارت رکن‌الدوله حسن‌بن‌بویه دیلمی پدر عضدالدوله رسید. در علوم فلسفه و ریاضی‌ونجوم و ادب در زمان خویش بی‌نظیر بود. ودر کتابت و نامه‌نگاری ید بیضا داشت و معجز می‌نمود. ثعالبی در کتاب یتیمة‌الدهر می‌گوید : «بدأت الکتابة بعبدالحمید وختمت بابن‌العمید » در ماه محرم یا درصفر سال ۳۶۰ در ری درگذشت (از تاریخ ابن خلکان ج ۲ ص ۱۷۹) .

ص ۱۹ س ۱۷- **مظفر اسفزاری** . خواجه ابوحاتم مظفربن اسماعیل اسفزاری از مشاهیر حکما و معاریف منجّمین و دانشمندان ایرانی است که در نیمهٔ قرن پنجم و اوائل قرن ششم هجری می‌زیسته، و با عمر خیام همزمان بوده است .

مولد وی شهراسفزار که یکی از شهرهای خراسان قدیم است بوده، و در خراسان نشو و نما یافته وتحصیل علوم نموده است .

در سال ۴۶۷ که خواجه نظام‌الملك بامر ملکشاه سلجوقی برای بستن رصد جماعتی از اعیان منجمین و ریاضی دانها را باصفهان احضار کرد امام عمر خیام و ابوحاتم مظفر اسفزاری را نیز از خراسان بخواست. و غرض ازجمع ایشان علاوه بر بستن رصد آن بودکه نوروز فرس یعنی روز رسیدن آفتاب را باوّل نقطهٔ برج حمل (فروردین) قرار دهند . دانشمندان مساعی جمیله بظهور رسانیدند ، و روز نوروز را باول برج حمل معین کردند. ولیکن کاررصد بجائی نرسید و بواسطهٔ مرگ ملکشاه معطّل ماند. و دانشمندان متفرّق گشتند و مظفّر هم که چند سال در اصفهان مقیم بود بخراسان بازگشت، و بهرات و بلخ و مرو مسافرت کرد. و ترازوی خودرا که به «ترازوی غش و عیار» خوانده می‌شد در مرو بسلطان تقدیم‌داشت. سال وفات او را صاحب کتاب شاهد صادق درسال ۵۴۵ نوشته‌است، و لیکن از گفتهٔ خازنی (در همین کتاب) و دیگران چنین برمی‌آید که مرگ وی قبل از تألیف کتاب « میزان‌الحکمة » یعنی پیش از سال ۵۱۵ بوده است .

گویند سبب مرگ او این بودکه پس‌ازتقدیم ترازوی‌خود بسلطان ، سلطان آنرا بخازن خویش سعادت نام سپرد . خازن که در جواهرات خزانهٔ سلطان تقلّب کرده و خیانت بسیار از ایـن راه نموده بود ، و از بازخواست سلطان‌اندیشه داشت، بتصوّر آنکه آن ترازو سبب‌کشف خیانت او خواهد گردید، و گرفتار خشم سلطان خواهد شد آنرا خرد کرد، و در زیرخاك پنهان ساخت . ابوحاتم که آن خبر بشنید از آن روکه کارخازن

سبب شد که تمام زحمات چندین ساله‌اش بیکبار از دست بشد دلتنگ و غمین‌گردید، و از آن اندوه رنجور گشت، و درآن بیماری جهان را بدرود کرد .

بیهقی‌درتتمهٔ صوان الحکمة گوید: مظفررا مرتبهٔ بلند و ارجمندی در علوم بوده، وبا امام عمرخیام مناظرات و مباحثاتی داشته، و لیکن‌مرتبهٔ خیام از او برتر بوده است .

(از مقدمهٔ آثار علوی مظفر اسفزاری بقلم نگارنده) .

ص ۶۰ س ۴ - **برنجه** . این کلمه در اصل عربی میزان‌الحکمهٔ خازنی وترجمهٔ آن بهمین صورت (برنجه) است، و لیکن درکتاب جماهر ابوریحان بیرونی در متن کتاب (ترنجه) و در حاشیه بصورتهای « برنجه » و « رنجه » آمده است و صورت صحیح آن معلومم نشد .

ص ۶۰ س ۵ - **مرقشیثاءِ ذهبی** . کلمهٔ « ذهبی » در نسخهٔ ترجمه (دهنی) آمده ، و آن غلط است. و درست ذهبی یا ذهبانی است. و عبارت میزان الحکمة در این مورد این است :

(ثمّ ادّتهم التجارب الی الحجر المعروف ببرنجه الشبیه لونـا بالمرقشیثاء الذهبانی و به تمّ امرهم) .

و در کتاب جماهر هم ذهبانی و ذهبی است و عبارت جماهر این است :

« حتی ذهب بمائه الی ان یعاد علیه الجلاء بالمارقشیثاء الذهبانی (الذهبیه) الذی یسمّیه اهل المعادن ترنجه » .

و در تنسوق نامهٔ ایلخانی است: مرقشیثاء آن را سنگ روشنائی خوانند، وانواع‌باشد، اول ذهبی،و اوبسنگی ماندکه زر برو مالیده باشند

و نوعی دیگر بنقره ماند، آنکه بزر مانند بود لعل را بدان جلا دهند.

ص۶۳ س۱۳ - حجرالیهود. سنگ دریایی است و آن سنگ گرد باشد بقدر جوزی ، و بعضی مانند زیتونی و پهن نیز باشد، و برو خطهای سیاه کشیده باشد در طول و عرض، ودرخشان بود، و میل بکبودی دارد. (تنسوق نامهٔ ایلخانی) .

ص ۶۳ س ۱۳ - سرطان بحری . در دریا باشد و مانند سرطان نهری بود، و نافع ترین اعضاء او در جانب سراوست . (تنسوق نامهٔ ایلخانی).

ص ۷۸ س ۱۸ - ابوالقاسم کرمانی . از صنادید حکماء و ریاضی دانهاست، و با ابوعلی سینا معاصر بوده . میان او و شیخ الرئیس‌مناظراتی رفته که منجر بسوء ادب نسبت بیکدیگر شده است .

ابوعلی او را باضاعت صناعت منطق نسبت داده، و ابوالقاسم ابوعلی را بغلط و مغالطه منسوب گردانیده است . (درّة الاخبارچاپ هند ص۱۹)

واحدهای وزن

چون در این‌کتاب از واحدهای وزن مانند مثقال و قیراط و تسو و غیره مکرر یاد شده و دانستن مقدار و وزن هر یك مطابق گفتهٔ پیشینیان ضروری و لازم بود . از این جهت از رسالهٔ اوزان و مقادیر محمد مؤمن استرآبادی و بعضی دیگر از رساله‌هائی‌که در اوزان ساخته شده بامراجعهٔ بکتب طب و لغت ، وزن و مقدار هریك با ذکر اختلافی که در آنهاست مطالبی تهیه‌وجمع نمود و اینجا ایراد کرد، شاید مفید افتد و خوانندگان عزیز را فائده بخشد .

مثقال : (بکسرمیم) بر وزن مفعال از ثقل گرفته شده است و آن

چیزیست که اشیاء بدان وزن کنند، چه اندك و چه بسیار . ومثقال الشی همسنگ چیزی و آن سنگی است که زر بدان سنجند و وزن نمایند . مقدارش یك درهم و سه هفتم درهم است که با وزن شصت و هشت جو و چهار هفتم یك جو برابر است .

و در کتاب غیاث اللغات است که مثقال بکسر وزنی است که چهار و نیم ماشه باشد (ماشه لغت هندیست و وزن آن دوازده حبّه است و هر دوازده ماشه یك توله و هر توله برابر دو مثقال و نیم است) و نسبت میان مثقال و درهم ، یك درهم ، نیم مثقال و یك پنجم مثقال است .

دینار : اصل آن دنار بتشدید نون بوده که نون اوّل به یا تبدیل شده است، برای آنکه بمصادری که بر وزن فعّال است مانند کذّاب مشتبه نشود .

در منتهی الارب آمده: که دینار بکسر، سه و نیم ماشه طلا است . واز زمخشری نقل‌شده است که دینار قطعه‌ای نقره است که وزن آن برابر چهل‌وهشت شعیره است، و این خلاف مشهوراست، زیرا که دینار قطعه‌ای زر مسکوك است، و وزنش برابر یك مثقال باشد، و قطعهٔ فضه و نقره را درهم گویند نه دینار .

درهم : (بکسر و فتح ها) و درهام، فارسی معرّبست . بعضی درم را فارسی و درهم را معرّب دانند . و جمع درهم بر دراهم و جمع درهام بر دراهیم آرند. و در بحرالجواهر آمده که درهم مثل این‌است که معرّب درخمی باشد .

و در سراج اللغات است که درم بکسر اول مخفف درهم است و درهم لفظ عربی است نه معرب چنانکه بعضی گمان برده‌اند .

و وزنش برابرچهل و هشت جو (شعیره) میانه باشد . و درهم برابر شش دانگ و دوازده قیراط و بیست و چهار تسو است. علامهٔ حلی درکتاب قواعد فرموده‌که اگرچه درهم در اسلام بچندوزن مختلف بوده ولی مقدار آن بحسب مشهور برابر شش دانگ که هر دانگ دو قیراط و هر قیراط دو طسوج و هر طسوج دو جو میانه است باشد .

ودر بحرالجواهر درهم برابر نیم‌مثقال و یك پنجم مثقال یعنی‌هفت دهم مثقال، و برابر شش دانق آمده است .

بندقه : که آن نیز واحدی از وزن و در کتابهای طب بیشتر بکار می‌رفته، وچنانکه درکتابهای ذخیره و جوامع‌الادویه آمده‌است برابر یك درهم باشد .

و درهم نیز نام قطعه‌ای از نقرهٔ مسکوك بوده که در معاملات بکار می‌برده‌اند، و چون وزنش برابریك درهم یعنی چهل وهشت جو بوده باین اسم نامیده شده است . چنانکه دینار هم علاوه بر سنگ زربودن نام قطعهٔ زر مسکوکی است که وزنش یك مثقال است . و آنرا در کسب و تجارت و اخذ و عطا بکار برند . وفعلا درهم بر نقود اطلاق شود .

دانگ : بر وزن بانگ کلمهٔ فارسی است و معرّب آن دانق است. و دانق در عربی بضم و کسر نون آمده . و داناق هم لغتی است در دانق . چنانکه در درهم درهام گویند . و جمع دانق بردوانیق آید .

نجم‌الدین زرکوب گوید :

منم‌زرکوب ومحصولم ز صنعت بجز آوازی و بانگی نباشد
همیشه در میان زر نشینم ولیکن حاصلم دانگی نباشد

در وزن ومقدار دانگ اختلافست، بعضی‌آنرا با حبه برابر دانسته

و گفته‌اند دانگ برابر یك حبهٔ گندم و مثل آنست (محیط المحیط) .

و بیشتر آنرا شش یك درهم دانسته‌اند. و در فرهنگ انجمن آرای ناصری شش یك مثقال گفته شده که آن مسلماً خطاست . و چنانکه در بیشتر از کتب لغت مانند صحاح و قاموس ذکر شده مقدارش برابر هشت شعیره است .

و در بعضی از کتب لغت است که دانق نزد اهل یونان مقدار دو خرنوب است و آن بنابرآنچه در خرنوب مذکور است، موافق گفتهٔ صاحب صحاح وقاموس است. پس نزد یونانیان نیز مقدار دانق برابر هشت حبه (یا هشت جو) باشد .

و حبه یك هشتم دانق و تسو یك چهارم دانق وقیراط بمعنی مشهور نصف دانق است.

و در بحرالجواهر آمده که بعضی دانق را برابر چهار قیراط دانسته‌اند وبعضی دیگر آنرا شش یك مثقال گفته‌اند .

تسو : (بفتح اول و دوم بواو کشیده) معرب آن طسوج است (بفتح وتشدید سین) وجمع آن برطساسیج آید .

وزن آن ربع دانگ است که مقدار دوحبه (چهار شعیره) باشد . وبعضی برابر دو جو دانسته‌اند، پس حبه نیم تسو. وتسو نصف قیراط، و یك چهارم دانگ باشد .

شعیره : شعیر بمعنی جواست، و شعیره یك جو باشد. وجمع آن بر شعیرات آید .

و جوی که در بیان مقدار و وزنها گفته می‌شود مقصود جویست که در بزرگی وکوچکی میانه باشد. و در بحرالجواهر برابر شش خردل آمده است .

حبّه : حب بمعنی‌دانه است، و حبّه یك دانه باشد. و آن برابر دو شعیره باشد که دوجو میانه است. و در بحرالجواهر است‌که بعضی حبه را برابر جو نوشته‌اند.

پس تسو دوجو (دو شعیره)، و قیراط چهار جو، و دانق هشت جو، و درهم چهل و هشت جو، ومثقال شصت وهشت جو وچهار هفتم جو باشد.

قیراط : (بکسر قاف) گویند معرب کیراتون یونانی‌است، و بعداز تعریب قرّاط با تشدیدرا بوده، یکی‌از دوحروف راء تضعیف‌را بیاء تبدیل کرده قیراط شده‌است، نظیر دینارکه اصلش دنّار بوده، بعد از تبدیل نون بیاء دینار شده است ، و از همین جهت است که جمعش بر قراریط آید ، چون جمع مکسر عربی الفاظ را باصول آن باز می‌گرداند .

وزن قیراط بحسب بلاد مختلف است بمکه چهار یك از شش یك دینار (یك بیست وچهارم دینار) است، و درعراق نصف ده یك دینار (یك بیستم دینار) است. ودر بحرالجواهر برابر یك بیست وچهارم درهم‌آمده. وگفته شده که قیراط یك چهارم دانق، ودانق شش یك درهم‌است، وباز در همان‌کتاب یاد شده‌که قیراط در نزد اهل شام و در بیشتر از بلاد، بیست و چهاریك دینار است، و قیراط نزد یونانیان مساوی یك دانه خرنوب بوده، چنانکه در بعضی از کتب طب خرنوب را در اوزان بعضی از داروها بکار برده‌اند، و مقدارش درکتاب ذخیره و جوامع الادویه و بحرالجواهر برابر قیراط نوشته شده .

و قیراط مقدارش چهار جو، ونیم‌دانگ و دو تسو است. ونزد اطباء هم مقدارش برابر چهار جواست. وبعضی مقدارش را سه جو وسه هفتم‌جو دانسته ، وگفته‌اند فقها درباب زکوة ، قیراط باین‌معنی استعمال‌کرده‌اند .

توضیح و تصحیح

صفحهٔ ۱۷ سطر ۳ « قسم دوم آنست که عقل آنرا باندیشه و برهان نتواند دانست ... »

در هردو نسخهٔ اصل و ج عبارت چنین است ، و لیکن معنی آن درست نیست و متن عربی آن این است (والثانی ان تکون مبرهنة فی علوم آخر) . بنابراین باید در عبارت نقصی باشد ، و کلمه‌ای افتاده و چنین باشد » .

قسم دوم آنست که عقل آنرا «جز» باندیشه و برهان نتواند دانست .

صفحهٔ ۷۴ سطر ۴ «طرفی» صحیح « ظرفی » است .

صفحهٔ ۹۹ سطر ۳ عبارت ترجمه برای تعداد شش جزو قسطاس روشن نیست ودر اصل عربی هم باآنکه اجزاء شش ذکرشده (چنانکه در زیر همان صفحه عین عبارت آن نقل شد) لیکن تعداد آن چهار آمده‌است. وبنابرشماره‌ای که درمتن عربی با (ا ـ ب ـ ج ـ د) آمده یاباید کلمهٔ «ستة» غلط و اربعة درست باشد . ویاباید بگوئیم دوجزو از اجزاء از متن عربی افتاده‌است .

ودر متن ترجمهٔ فارسی که اجزاء نیز مانند متن عربی شش ذکرشده ، باید مطابق اصل عربی کفّه (سوم) و نارهٔ معیار (چهارم) باشد ، و از این رو درحاشیه نوشته شد که ظاهراً سوم وچهارم درست‌است تابامتن عربی برابر شود . بااین‌حال باز اجزاء چهارخواهد بود و اشکال رفع نمی‌شود مگرآنکه هریك ازسه نارهٔ (بزرگ ومیانه وکوچك) را جزوی بشمارآریم تااجزاءبشش برسد .

صفحهٔ ۹۹ سطر ۱۵ «پاره‌ها» صحیح «ناره‌ها» است .

صفحهٔ ۱۱۷ سطر ۳ «سری» صحیح «سوی» است .

فهرست

اصطلاحاتی که مترجم در آخر کتاب تفسیر کرده است

فهرست

لغات واصطلاحات دیگر که در این کتاب آمده است

فهرست

نامهای اشخاص

فهرست

نام جایها و شهرها وطوایف

فهرست

نام کتابها

انتشارات بنیاد فرهنگ ایران

بها ۱۵۰ ریال